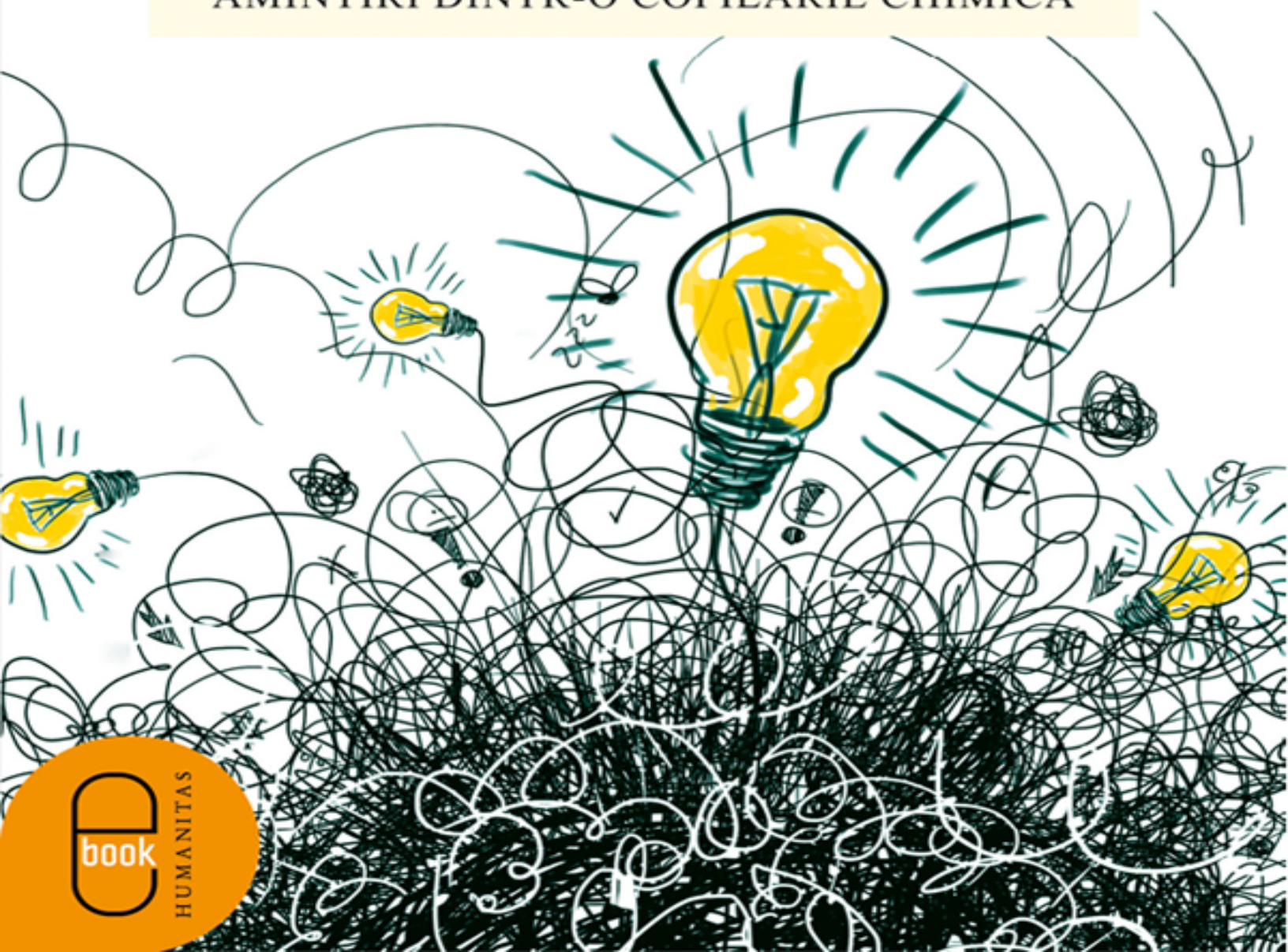
BESTSELLER NAȚIONAL ÎN SUA

OLIVER SACKS

UNCHIUL TUNGSTEN

AMINTIRI DINTR-O COPILĂRIE CHIMICĂ



ebook HUMANITAS

Oliver Sacks s-a născut în 1933 la Londra, într-o familie de medici, şi a studiat medicina la Queen's College, Oxford. La începutul anilor '60 s-a stabilit în Statele Unite, la San Francisco, iar din 1965 la New York, unde a şi murit la sfârşitul lunii august 2015.

Oliver Sacks a îmbinat activitatea medicală cu scrisul, iar cărţile în care prezintă publicului larg cazurile sale clinice s-au bucurat de o uriaşă notorietate internaţională – au fost traduse în peste 25 de limbi, în tiraje de milioane de exemplare. În plus, opera lui Oliver Sacks a avut un mare impact asupra intelectualilor umanişti şi asupra artiştilor. Cartea sa *Awakenings* a stat la baza filmului cu acelaşi titlu (cu Robert De Niro şi Robin Williams, film nominalizat la Premiul Oscar) şi a inspirat piesa lui Harold Pinter *A Kind of Alaska*. După *The Man Who Mistook His Wife for a Hat*, regizorul Peter Brook a pus în scenă un celebru spectacol de teatru.

Cărţi: *Migraine* (1970), *Awakenings* (1973, trad. rom. *Revenirea la viaţă*, Humanitas, 2012), *A Leg to Stand On* (1984, trad. rom. *Un picior de sprijin*, Humanitas, 2013), *The Man Who Mistook His Wife for a Hat* (1985, trad. rom. *Omul care îşi confunda soţia cu o pălărie*, Humanitas, 2005, 2011), *Seeing Voices* (1989, trad. rom. *Văzând glasuri*, Humanitas, 2013), *An Anthropologist on Mars* (1995), *The Island of the Colorblind* (1996), *Uncle Tungsten* (2001), *Musicophilia* (2007, 2008, trad. rom. *Muzicofilia*, Humanitas, 2009, 2012), *The Mind's Eye* (2010, trad. rom. *Ochiul minţii*, Humanitas, 2014), *Hallucinations* (2012, trad. rom. *Halucinaţii*, Humanitas, 2016), *On the Move: A life* (2015, trad. rom. *În mişcare: O viaţă*, Humanitas, 2015), *Gratitude* (2015, trad. rom. *Recunoştinţă*, Humanitas, 2017).

OLIVER SACKS

UNCHIUL TUNGSTEN

AMINTIRI DINTR-O COPILĂRIE CHIMICĂ

Traducere din engleză de
MIRUNA FULGEANU

Oliver Sacks
Uncle Tungsten
© 2001, Oliver Sacks
All rights reserved.

© HUMANITAS, 2018, pentru prezenta versiune românească (ediţia digitală)

ISBN: 978-973-50-6034-3 (epub)

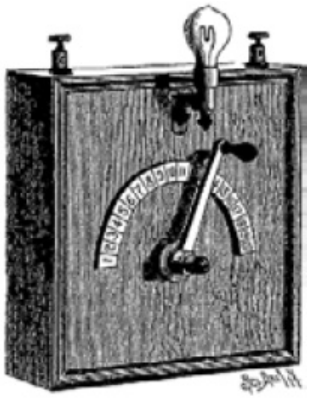
EDITURA HUMANITAS
Piaţa Presei Libere 1, 013701 Bucureşti, România
tel. 021/408 83 50, fax 021/408 83 51
www.humanitas.ro

Comenzi online: www.libhumanitas.ro
Comenzi prin e-mail: vanzari@libhumanitas.ro
Comenzi telefonice: 021.311.23.30

Cuprins

UNCHIUL TUNGSTEN
- 1. Unchiul Tungsten
- 2. „37“
- 3. Exilul
- 4. „Un metal ideal“
- 5. Lumină pentru mase
- 6. Tărâmul Stibinei
- 7. Recreaţii chimice
- 8. Duhori şi bubuituri
- 9. Consultaţii la domiciliu
- 10. Un limbaj chimic
- 11. Humphry Davy, poetul-chimist
- 12. Imagini
- 13. Bucăţelele rotunde de lemnale dlui Dalton
- 14. Linii de forţă
- 15. Viaţa de acasă
- 16. Grădina lui Mendeleev
- 17. Un spectroscop de buzunar
- 18. Focul rece
- 19. Mama
- 20. Raze penetrante
- 21. Elementul lui Madame Curie
- 22. Strada Sardinelor
- 23. Lumea eliberată
- 24. Lumina orbitoare
- 25. Sfârşitul poveştii
- Cuvânt de încheiere
- Mulţumiri
- Coliţă foto

Pentru Roald



1
Unchiul Tungsten

Multe din amintirile copilăriei mele sunt strâns legate de metale: de la bun început, ele au părut să-şi exercite forţa asupra mea. Ieşeau în evidenţă, izbitoare în comparaţie cu eterogenitatea lumii, prin luciul lor, strălucirea caracteristică, culoarea argintie, prin netezime şi greutate. Păreau a fi reci la atingere şi răsunau când le loveai.

Adoram galbenul şi greutatea aurului. Mama obişnuia să-şi dea jos verigheta de pe deget şi să mă lase s-o ţin puţin în mână, în timp ce-mi spunea că e indestructibilă şi nu se oxidează niciodată.

— Simte cât de grea e! adăuga. E mai grea chiar decât plumbul.

Ştiam ce e plumbul, fiindcă pusesem mâna pe ţevăraia grea şi moale pe care o lăsase în urmă, într-un an, instalatorul. Şi aurul e moale, îmi spunea mama, aşa că de obicei e combinat cu alt metal pentru a-l face mai dur.

La fel stăteau lucrurile şi cu cuprul – oamenii îl amestecau cu cositor pentru a produce bronz. Bronz! – cuvântul în sine suna ca o trompetă pentru mine, deoarece bătăliile însemnau ciocnirea vitează a bronzului cu bronzul, a suliţelor de bronz cu scuturile de bronz, ca scutul măreţ al lui Ahile. Sau se putea face un aliaj de cupru şi zinc, spunea mama, pentru a obţine alamă.

Fiecare dintre noi – mama, fraţii mei şi cu mine – avea câte o menora proprie din alamă, pentru Hanuka. (Tata avea una de argint.)

Cunoşteam cuprul, culoarea roşiatică şi lucioasă a ceaunului mare de cupru din bucătăria noastră – dat jos doar o dată pe an, când se coceau gutuile şi merele pădureţe din grădină, iar mama le fierbea ca să facă peltea.

Cunoşteam zincul: scăldătoarea pentru păsări din grădină, mată, bătând puţin în albastru, era făcută din zinc; şi cositorul, din care erau făcute foile grele de staniol în care se împachetau sendvişurile pentru picnic. Mama mi-a arătat că atunci când îndoiai cositorul sau zincul, ele scoteau un „ţipăt“ aparte. „Pentru că li se deformează structura cristalină“, îmi spunea, uitând că aveam cinci ani şi nu puteam să înţeleg – însă cuvintele ei m-au fascinat şi m-au făcut să vreau să aflu mai multe.

Aveam în grădină un tăvălug uriaş pentru netezit gazonul, făcut din fontă – cântărea două sute de kilograme, spunea tata. Noi, copiii, abia puteam să-l urnim, însă tata avea o forţă colosală şi putea să-l ridice de la pământ. Era mereu puţin ruginit, iar asta mă deranja, pentru că rugina se scorojea, lăsând în urmă mici scobituri şi cojiţe, şi mă temeam că într-o zi tot tăvălugul se va coroda şi se va dezintegra, rămânând din el doar o grămadă de praf roşu şi solzi. Simţeam nevoia să mă gândesc la metale ca la ceva stabil, precum aurul – capabile să oprească risipa şi ravagiile timpului.

Câteodată o imploram pe mama să-şi scoată inelul de logodnă şi să-mi arate diamantul din el. Nu mai văzusem nimic care să strălucească astfel, de parcă emana mai multă lumină decât absorbea. Mama îmi arăta cât de uşor zgârie sticla şi apoi îmi spunea să mi-l apropii de buze. Era straniu, tulburător de rece; metalele erau reci la atingere, dar diamantul era ca de gheaţă. Asta deoarece e bun conducător de căldură, spunea mama – mai bun ca orice metal –, aşa că îţi absoarbe căldura din buze când le atinge. Nu aveam să uit niciodată acea senzaţie. Altă dată, mama mi-a arătat că, dacă pui un diamant pe un cub de gheaţă, el transferă căldura din mână în gheaţă, pe care o taie ca pe unt. Mama mi-a spus că diamantul e o formă specială a carbonului, asemenea cărbunilor pe care-i foloseam iarna în fiecare cameră. Asta m-a nedumerit – cum putea cărbunele negru, sfărâmicios şi opac să fie acelaşi lucru ca piatra preţioasă tare şi transparentă din inelul ei?

Adoram lumina, mai ales lumina lumânărilor de sabat din serile de vineri, când mama obişnuia, aprinzându-le, să murmure o rugăciune. Nu aveam voie să le ating odată aprinse – erau sacre, mi se spunea, focul lor era sfânt, nu era de joacă. Eram fermecat de micul con de flacără albastră din mijlocul lumânării – de ce era albastru? Casa noastră avea vetre cu cărbuni şi adesea priveam îndelung în inima focului, observând cum i se schimbă lumina dintr-un roşu slab în portocaliu, apoi în galben, după care aţâţam focul cu foalele până când devenea de un alb aproape incandescent. Dacă se încălzea destul, mă întrebam, ar fi devenit albastru, albastru-incandescent?

Oare Soarele şi stelele ard la fel? De ce nu se stingeau niciodată? Din ce erau făcute? M-am liniştit când am aflat că centrul Pământului e o minge mare de fier – părea solid, ceva pe care te puteai bizui. Şi m-am bucurat când mi s-a spus că noi înşine suntem făcuţi din exact aceleaşi elemente care compun Soarele şi stelele, că unii dintre atomii mei au fost poate, cândva, într-o stea îndepărtată. Dar m-a şi înspăimântat, m-a făcut să mă simt de parcă atomii mei erau doar luaţi cu împrumut şi ar putea să se împrăştie în orice moment, să zboare ca pudra fină de talc pe care o văzusem în baie.

Îi băteam mereu la cap pe părinţii mei cu întrebări. De unde vin culorile? De ce foloseşte mama inelul de platină agăţat deasupra cuptorului pentru a aprinde aragazul? Ce se întâmplă cu zahărul când îl amesteci în ceai? Unde dispare? De ce face apa bule atunci când o fierbi? (Îmi plăcea să privesc cum fierbe apa pe aragaz, s-o văd fremătând de căldură înainte să explodeze în bule.)

Mama mi-a arătat şi alte minunăţii. Avea un colier din pietre galbene, şlefuite, de chihlimbar şi mi-a arătat cum, atunci când le freca una de alta, bucăţelele minuscule de hârtie din apropiere se ridicau în aer şi se lipeau de ele. Sau obişnuia să-mi pună chihlimbarul electrizat la ureche, iar atunci auzeam şi simţeam un pocnet uşor, o scânteie.

Cei doi fraţi ai mei mai mari, Marcus şi David, având nouă, respectiv zece ani mai mult ca mine, îndrăgeau magneţii şi le plăcea să-mi facă demonstraţii, mişcând magnetul sub o foaie de hârtie pe care era împrăştiată o pulbere de pilitură de fier. Niciodată nu mă plictiseam de modelele

uluitoare care iradiau de la polii magneţilor. „Sunt linii de forţă“, îmi explica Marcus, dar asta nu mă lămurea deloc.

Apoi era radioul cu galenă pe care mi-l dăduse fratele meu Michael: îl ascultam în pat, mişcând sârma pe cristal până când prindeam tare şi clar un post de radio. Şi ceasurile fosforescente – era plină casa de ele, fiindcă unchiul meu Abe fusese un pionier în domeniul vopselelor fosforescente. Şi pe acestea, asemenea radioului cu galenă, obişnuiam să le iau sub plapumă noaptea, în peştera mea privată şi tainică, şi îmi luminau caverna de cearşafuri cu o pâlpâire misterioasă, verzuie.

Toate aceste lucruri – chihlimbarul electrizat, magneţii, radioul cu galenă, cadranele ceasurilor cu scânteierea lor neobosită – îmi dădeau o idee despre raze şi forţe invizibile, o idee despre faptul că, dedesubtul cunoscutei lumi vizibile a culorilor şi aparenţelor, zace o lume întunecată şi ascunsă, cu legi şi fenomene misterioase.

De câte ori aveam „scurtcircuit“, tata se suia până la tabloul de siguranţe din porţelan, aşezat sus, pe peretele din bucătărie, găsea siguranţa arsă, acum prefăcută într-un cocoloş topit, şi-o înlocuia cu una nouă, făcută dintr-o sârmă ciudată şi moale. Îmi era greu să-mi imaginez că un metal se poate topi – oare chiar era posibil ca siguranţa să fie făcută din acelaşi material ca un tăvălug pentru gazon sau o conservă?

Tata mi-a spus că siguranţele sunt făcute dintr-un aliaj special, o combinaţie de cositor, plumb şi alte metale. Toate aveau puncte de topire destul de scăzute, dar punctul de topire al aliajului lor era şi mai scăzut. Cum era cu putinţă? mă întrebam. Care era secretul punctului de topire straniu de scăzut al acestui nou metal?

Că veni vorba, ce era electricitatea şi cum circula? Era un fel de fluid, precum căldura, care putea fi şi el transmis? De ce trecea prin metal, dar nu şi prin porţelan? Şi aici aveam nevoie de explicaţii.

Întrebările mele erau fără sfârşit şi se legau de orice, deşi tindeau să se învârtă, iar şi iar, în jurul metalelor – obsesia mea. De ce erau strălucitoare? De ce netede? De ce reci? De ce tari? De ce grele? De ce se îndoiau în loc să se rupă? De ce răsunau? De ce puteai combina două metale moi, cum ar fi zincul şi cuprul, sau cositorul şi cuprul, pentru a produce un metal mai dur? Ce îi dădea aurului culoarea aurie şi de ce nu se oxida? Mama era

răbdătoare în cea mai mare parte a timpului şi încerca să-mi explice, dar în cele din urmă, când nu mai avea răbdare, îmi zicea: „Asta e tot ce pot să-ţi spun – trebuie să-l iei la întrebări pe unchiul Dave ca să afli mai multe.“

I-am zis „unchiul Tungsten“ de când ne ştiam, pentru căfabrica becuri cu filamente din fir subţire de wolfram[1]. Firma lui se numea Tungstalite, iar eu îl vizitam deseori în vechea fabrică din Farringdon şi îl priveam cum lucrează, cu mânecile cămăşii suflecate. Pulberea grea şi întunecată de tungsten era presată, bătută cu ciocanul, sinterizată la temperaturi extrem de ridicate, apoi trasă în fire din ce în ce mai subţiri, pentru filamente. Mâinile unchiului erau brăzdate cu pulbere neagră, care nu mai putea fi curăţată prin nici un fel de spălare (ar fi trebuit să i se îndepărteze epiderma în toată grosimea ei, dar probabil că nici asta n-ar fi fost de ajuns). Îmi imaginam că, după ce lucrase cu tungsten treizeci de ani, elementul greu îi intrase în plămâni şi în oase, în fiecare vas şi viscer, în fiecare ţesut al corpului. Socoteam asta o minune, nu un blestem – măreţul element îi revigora şi întărea corpul, dându-i o putere şi o trăinicie aproape supraomeneşti.

De câte ori mergeam în vizită la fabrică, făcea cu mine turul maşinăriilor, sau îl ruga pe maistru să-l facă. (Maistrul era un bărbat scund şi voinic, un Popeye cu antebraţe enorme, adevărată mărturie a beneficiilor lucrului cu tungstenul.) Nu mă săturam niciodată de maşinăriile ingenioase, mereu splendid de curate, lustruite şi unse, sau de furnalul în care pulberea neagră era compactată, dintr-o incoerenţă prăfoasă, în bucăţi dense şi grele, cu luciu gri.

În timpul vizitelor mele la fabrică şi uneori acasă, unchiul Dave îmi preda cunoştinţe despre metale prin mici experimente. Ştiam că mercurul, acel metal straniu, lichid, era nemaipomenit de greu şi de dens. Până şi plumbul plutea în el, aşa cum mi-a arătat unchiul meu, punând un glonţ de plumb să plutească într-un bol cu mercur. Însă apoi a scos o bucăţică gri din buzunar şi, spre uimirea mea, ea s-a dus imediat la fund. Acela, mi-a spus, era metalul *lui*, tungstenul.

Unchiului îi plăcea mult densitatea tungstenului pe care-l fabrica, temperatura lui înaltă de topire, stabilitatea sa chimică deosebită. Îi plăcea mult să-l mânuiască – filamentele, pulberea, dar, mai presus de toate, barele şi lingourile masive. Le mângâia, le cântărea în mâini (cu tandreţe, mi se

părea mie). „Pipăie, Oliver“, îmi spunea, întinzându-mi o bară. „Nimic pe lume nu se simte la atingere ca tungstenul sinterizat.“ Bătea uşor în micile bare şi acestea scoteau un clinchet adânc. „Sunetul tungstenului“, spunea unchiul Dave, „este inconfundabil“. Nu ştiam dacă are dreptate, dar nu i-am pus niciodată afirmaţia la îndoială.

Fiind cel mai tânăr dintre cei tineri (eram cel mai mic dintre cei patru fraţi, în timp ce mama era a şaisprezecea din optsprezece copii), m-am născut la aproape o sută de ani după bunicul din partea mamei şi nu l-am cunoscut niciodată. Pe nume Mordechai Fredkin, se născuse în 1837 într-un sătuc din Rusia. În tinereţe a reuşit să scape de înrolarea cu forţa în armata cazacă şi a fugit din Rusia folosind paşaportul unui decedat pe nume Landau. Avea doar şaisprezece ani. Sub numele de Marcus Landau, şi-a croit drum spre Paris şi apoi spre Frankfurt, unde s-a căsătorit (soţia lui avea tot şaisprezece ani). Peste doi ani, în 1855, împreună cu primul lor copil, s-au mutat în Anglia.

După cum mi s-a spus, tatăl mamei era un om atras în egală măsură de chestiunile spirituale şi de cele materiale. Era de meserie cizmar şi pantofar, *haham* (măcelar cuşer) şi, mai târziu, băcan – dar era şi specialist în ebraică, mistic, matematician amator şi inventator. Avea o minte cuprinzătoare: a publicat un ziar, *Jewish Standard*, în subsolul casei, între 1888 şi 1891; era interesat de noua ştiinţă a aeronauticii şi a corespondat cu fraţii Wright, care i-au făcut o vizită când au venit la Londra, la începutul anilor 1900 (unii dintre unchii mei încă îşi aminteau de asta). Unchii şi mătuşile mele mi-au povestit că era pasionat de calcule aritmetice complicate, pe care le făcea în minte în timp ce stătea întins în cadă. Însă cel mai mult îl atrăgea inventarea de lămpi – lămpi de siguranţă pentru utilizarea în mine, felinare de trăsură, felinare de stradă – şi a patentat multe dintre ele în anii 1870.

Polimat şi autodidact, bunicul îşi dorea cu înflăcărare să le ofere o educaţie bună – îndeosebi o educaţie în domeniul ştiinţific – tuturor copiilor săi, deopotrivă celor nouă fiice şi celor nouă fii. Din acest motiv sau pentru că îi împărtăşeau entuziasmul înfocat, şapte dintre fiii săi au fost în cele din urmă atraşi de matematică şi de ştiinţele fizice[2], la fel ca el. Fiicele sale, spre deosebire de ei, s-au îndreptat în general spre ştiinţele umane: biologie, medicină, educaţie şi sociologie. Două dintre ele au înfiinţat şcoli. Alte

două au fost profesoare. Mama n-a ştiut la început ce să aleagă – ştiinţele fizice sau cele umane: în copilărie fusese atrasă mai ales de chimie (fratele ei mai mare, Mick, tocmai îşi începuse cariera de chimist), dar mai târziu a devenit anatomist şi chirurg. Nu şi-a pierdut niciodată dragostea şi intuiţia pentru ştiinţele fizice, nici dorinţa de a pătrunde în adâncul lucrurilor, de a explica. Prin urmare, cele o mie şi una de întrebări pe care i le puneam în copilărie au fost rareori întâmpinate de răspunsuri iritate şi categorice, primind în schimb explicaţii atente care mă captivau (deşi adesea nu le pricepeam). Încă de la început am fost încurajat să pun întrebări, să investighez.

Ţinând cont de toate mătuşile şi toţi unchii mei (cu încă doi din partea tatălui), verii mei erau aproape o sută la număr; şi, de vreme ce familia mea, în cea mai mare parte, era stabilită la Londra (deşi existau ramuri îndepărtate în America, Europa şi Africa de Sud), ne întâlneam cu toţii frecvent, ca un trib, la evenimente de familie. De când mă ştiu, am simţit şi m-am bucurat de acest sentiment al unei familii extinse, sentiment însoţit de ideea că era treaba noastră, treaba familiei, să punem întrebări, să fim „ştiinţifici“ – exact aşa cum eram evrei sau englezi. Mă număram printre cei mai mici dintre veri – verii din Africa de Sud erau cu patruzeci şi cinci de ani mai mari ca mine, iar unii dintre ei lucrau deja ca oameni de ştiinţă sau matematicieni; alţii, doar puţin mai mari ca mine, iubeau deja ştiinţa. Un văr era tânăr profesor de fizică; alţi trei studiau chimia la universitate; iar altul, un adolescent precoce în vârstă de cincisprezece ani, avea un potenţial remarcabil pentru matematici. Nu puteam să nu-mi imaginez că fiecare dintre noi moştenise câte ceva de la bunic.

Note

1. „Tungsten“ şi „wolfram“ denumesc acelaşi metal. Deşi a doua denumire e mai populară în limba română, o vom folosi în continuare pe prima. (*N.t.*)

2. În original *physical sciences*, ştiinţe (ca fizica, chimia, astronomia) al căror obiect e lumea inanimată. (*N.t.*)

2
„37“

Am crescut, chiar în perioada de dinaintea celui de-al Doilea Război Mondial, într-o casă imensă şi întortocheată, din vremea regelui Eduard, în nord-vestul Londrei. Fiind pe colţ, la intersecţia lui Mapesbury Road cu Exeter Road, casa de la numărul 37 de pe Mapesbury Road avea câte o faţadă spre fiecare şi era mai mare decât vecinele sale. Era practic pătrată, aproape cubică, însă avea un portal proeminent, în consolă, în formă de V, ca intrarea într-o biserică. Pe părţi erau şi bovindouri ieşite în afară, cu firide între ele, astfel că acoperişul avea o formă deosebit de complexă, semănând, după mine, cu un cristal uriaş. Casa era construită din cărămidă roşie de o culoare neobişnuit de estompată şi tristă. După ce-am învăţat ceva geologie, mi-am imaginat că este o veche gresie roşie din perioada devoniană, idee întărită de faptul că toate străzile din jur – Exeter, Teignmouth, Dartmouth, Dawlish – purtau ele însele nume devoniene[3].

Uşile duble de la intrare, cu un mic vestibul între ele, duceau spre un hol, iar de acolo spre un culoar conducând către bucătăria din spate; pardoseala din hol şi de pe coridor era un mozaic de pietre colorate. În dreapta holului, cum intrai, scările se curbau în sus, iar balustrada masivă era lustruită de fraţii mei care lunecau în jos pe ea.

Anumite camere din casă aveau o aură magică sau sacră, poate mai mult decât toate cabinetul părinţilor mei (amândoi erau doctori), cu sticluţe de doctorii, greutăţi pentru cântărirea prafurilor, suporturi pentru eprubete şi

pahare de laborator, lampa de spirt şi masa de consultaţie. Într-un dulap mare erau tot soiul de doctorii, loţiuni şi elixiruri – arăta ca o farmacie demodată în miniatură –, mai erau un microscop şi sticle de reactivi pentru a testa urina pacienţilor, ca soluţia Fehling, albastru aprins, care devenea galbenă dacă urina conţinea zahăr.

Din această cameră specială în care erau primiţi pacienţii, nu însă şi eu, când eram copil (asta dacă nu cumva rămânea uşa deschisă), vedeam câteodată ieşind de sub uşă o lucire de lumină violetă şi simţeam un miros straniu, marin, despre care am aflat mai târziu că era de ozon – era vorba de vechea lampă cu ultraviolete pusă în funcţiune. În copilărie nu ştiam sigur ce „făceau“ doctorii; întrezăream catetere şi sonde în tăviţe renale, retractoare şi dilatatoare, mănuşi de latex, aţă chirurgicală şi forcepsuri – cred că toate acestea mă înspăimântau destul de mult, dar mă şi fascinau. Odată, când uşa a rămas deschisă din greşeală, am văzut o pacientă cu picioarele ridicate în suporturi (am aflat mai târziu că era în „poziţia pentru litotomie“). Mama avea mereu trusa de obstetrică şi cea de anestezie la îndemână în caz de urgenţă, şi ştiam când va avea nevoie de ele pentru că auzeam remarci de genul „E dilatată cât o jumătate de coroană[4]“ – care, prin natura lor neinteligibilă şi misterioasă (oare erau un fel de cod?), îmi stimulau imaginaţia într-o mulţime de feluri.

O altă cameră sacră era biblioteca, domeniul tatălui meu, cel puţin în timpul serii. O parte din peretele ei era acoperit de cărţile lui în ebraică, dar existau cărţi pe orice temă – cărţile mamei (îi plăceau romanele şi biografiile), cărţile fraţilor mei şi cărţile moştenite de la bunici. Un dulap era dedicat în întregime pieselor de teatru – părinţii mei, care se cunoscuseră într-o societate a studenţilor de la medicină dedicată lui Ibsen, împărtăşind aceeaşi pasiune, încă mergeau la teatru în fiecare joi.

Biblioteca nu era doar pentru citit; la sfârşit de săptămână, cărţile care fuseseră scoase pe masa de lectură erau puse deoparte pentru a face loc diferitelor tipuri de jocuri. Cât timp cei trei fraţi ai mei mai mari jucau pătimaş cărţi sau şah, eu jucam un joc simplu, Ludo, cu mătuşa Birdie, sora mai mare a mamei, care locuia cu noi – în primii mei ani de viaţă, ea a fost un prieten de joacă mai bun decât fraţii mei. Monopoly provoca izbucniri grozave şi, chiar înainte să învăţ să joc, preţurile şi culorile proprietăţilor mi

s-au întipărit în minte. (Până în ziua de astăzi consider că Old Kent Road şi Whitechapel sunt nişte proprietăţi ieftine, mov la culoare, iar cele de lângă ele, Angel şi Euston Road, bleu pal, sunt doar cu puţin mai bune. Pe de altă parte, West End e înveşmântat în culori bogate şi scumpe: roşu aprins pentru Fleet Street, galben pentru Piccadily, verde pentru Bond Street şi un albastru închis, ca de Bentley, pentru Park Lane şi Mayfair.) Câteodată ne strângeam cu toţii la un joc de ping-pong, sau sculptam în lemn pe masa mare din bibliotecă. Însă după un sfârşit de săptămână plin de frivolităţi, jocurile erau puse înapoi în sertarul imens de sub una dintre biblioteci, iar camera îşi recăpăta liniştea pentru lecturile de seară ale tatei.

Mai era un sertar pe cealaltă parte a bibliotecii, un sertar fals care, dintr-un motiv sau altul, nu se deschidea, şi deseori aveam acelaşi vis despre acest sertar. Ca orice copil, îmi plăceau monedele – strălucirea lor, greutatea, diferitele mărimi şi forme – de la farthing[5], jumătăţi de penny şi penny, care erau din cupru, la feluritele monede de argint (îndeosebi cele micuţe şi argintii de trei penny – de Crăciun, mereu era câte una ascunsă în budinca cu seu de vită) – şi la sovereignul[6] greu, de aur, pe care tata îl purta pe lanţul ceasului. Citisem în enciclopedia mea pentru copii despre dubloni şi ruble, monede găurite şi moneda de opt reali, pe care mi-o imaginam ca un octogon perfect. În vis, sertarul se deschidea înaintea mea, dezvăluind o comoară strălucitoare de cupru, argint şi aur amestecate împreună, monede dintr-o sută de ţări şi timpuri, inclusiv, spre încântarea mea, monedele octogonale de opt reali.

Îmi plăcea îmi mod deosebit să mă strecor în bufetul triunghiular de sub scări, unde ţineam farfuriile şi tacâmurile speciale pentru Paştele evreiesc. Bufetul în sine era mai puţin adânc decât lăţimea scărilor, şi mi se părea că dacă ciocăneam în peretele din spate suna a gol; simţeam că era ascuns acolo un alt spaţiu, poate un pasaj secret. Mă simţeam în siguranţă aici, în ascunzişul meu tainic – nimeni în afară de mine nu era îndeajuns de mic încât să încapă înăuntru.

Tare frumoasă şi misterioasă mi se părea uşa de la intrare, cu panourile sale de vitraliu în multe forme şi culori. Obişnuiam să privesc din spatele sticlei purpurii şi să văd o lume întreagă îmbibată de roşu (însă acoperişurile caselor de vizavi erau neaşteptat de palide, iar norii

surprinzător de clari pe un cer albastru, acum aproape negru). Vedeam complet altceva prin sticla verde sau cea de un albastru-violet profund. Cea mai uluitoare era sticla galben-verzuie, fiindcă aceasta părea să pâlpâie când galben, când verde, în funcţie de locul unde stăteam şi de direcţia din care o bătea soarele.

O zonă interzisă era podul, enorm, acoperind întreaga suprafaţă a casei şi înălţându-se până la scobiturile acoperişului, ascuţite ca nişte cristale. Am fost dus o dată sus, să văd podul, şi apoi l-am visat în repetate rânduri, poate pentru că ne fusese interzis după ce Marcus urcase odată acolo de unul singur şi căzuse prin lucarnă, rănindu-se la coapsă (deşi odată, când avea chef de poveşti, mi-a spus că cicatricea fusese pricinuită de un mistreţ, ca aceea din coapsa lui Ulise).

Mâncam în camera pentru micul-dejun de lângă bucătărie; păstram sufrageria, cu masa ei lungă, pentru mesele de sabat, pentru sărbători şi ocazii speciale. O asemenea distincţie exista şi între camera de zi şi salon – în mod obişnuit foloseam camera de zi, cu o canapea şi scaune ponosite şi confortabile; salonul, cu scaune chinezeşti elegante şi incomode şi dulăpioare lăcuite, era pentru marile adunări de familie. Mătuşile, unchii şi verii care locuiau în vecinătate ne vizitau în după-amiezile de sâmbătă, când scoteam serviciul special de ceai din argint, iar în salon se serveau sendvişuri mici, pe pâine fără coajă, cu somon afumat şi icre de cod – delicatese care nu se serveau în alte ocazii. La candelabrele din salon, ce funcţionaseră iniţial cu gaz, fuseseră montate becuri electrice prin anii 1920 (dar mai aveam încă ajutaje şi instalaţii pentru gaz prin toată casa, astfel încât, la ananghie, puteam să ne întoarcem la iluminarea cu gaz). În salon mai exista un pian cu coadă imens, acoperit de fotografii de familie, însă eu preferam tonurile delicate ale pianinei din camera de zi.

Deşi era plină de muzică şi cărţi, casa era practic lipsită de picturi, gravuri şi orice fel de lucrări de artă; şi cu toate că părinţii mei mergeau frecvent la teatru şi la concerte, nu-mi amintesc să fi vizitat vreodată o galerie de artă. Sinagoga noastră avea vitralii ce înfăţişau scene biblice, la care priveam adesea cu atenţie în timpul părţilor mai chinuitoare din slujbă. Se pare că avusese loc o ceartă despre cât de adecvate erau astfel de imagini, fiindcă este interzis să-ţi faci chip cioplit, şi mă întrebam dacă nu

cumva acesta era motivul pentru care nu aveam lucrări de artă în casă. Dar mi-am dat curând seama că părinţilor mei nu le păsa câtuşi de puţin de decoraţiunile sau de mobila din casă. Într-adevăr, am aflat mai târziu că atunci când au cumpărat casa, în 1930, i-au dat surorii mai mari a tatei, Lina, carnetul lor de cecuri în alb, spunându-i: „Fă ce vrei, cumpără ce vrei.“

Obiectele alese de Lina – destul de convenţionale, în afară de chinezăriile din salon – n-au fost primite nici cu aprobări, nici cu proteste; părinţii mei le-au acceptat fără să le observe prea bine şi fără să le pese. Când a venit prima dată în vizită – asta se întâmpla curând după război –, prietenul meu Jonathan Miller mi-a spus că lui i s-a părut o casă închiriată, atât de puţin se vedeau gusturile sau deciziile personale. Eu eram la fel de nepăsător ca părinţii mei faţă de decorul casei, însă comentariul lui Jonathan m-a înfuriat şi m-a tulburat. Deoarece, pentru mine, casa de la numărul 37 era plină de mistere şi minunăţii – era scena, fundalul mitic pe care se desfăşura viaţa mea.

Aproape fiecare cameră era încălzită cu cărbuni, inclusiv baia, care avea un cuptor de porţelan încadrat de o faianţă cu peştişori. Căminul din camera de zi avea câte un coş de bronz pentru cărbuni de fiecare parte, foale şi vătraie, inclusiv unul de oţel, puţin îndoit (fratele meu mai mare, Marcus, care era foarte puternic, reuşise să-l îndoaie când era aproape incandescent). Dacă veneau o mătuşă sau două în vizită, ne strângeam cu toţii în salon, iar ele îşi prindeau fustele sus şi stăteau cu spatele spre foc. Toate, la fel ca mama, erau fumătoare înrăite şi, după ce se încălzeau lângă foc, obişnuiau să se aşeze pe canapea şi să fumeze, azvârlindu-şi mucurile umede de ţigară în foc. Aruncările erau, în mare parte, nereuşite, aşa că mucurile umede se loveau de zidul de cărămidă din jurul şemineului şi se lipeau acolo, în mod dezgustător, până când, în cele din urmă, se stingeau.

Nu am decât amintiri scurte şi fragmentare din primii mei ani de viaţă, anii de dinaintea războiului, dar îmi amintesc că, în copilărie, mă înspăimânta să văd că mulţi dintre unchii şi mătuşile mele aveau limbi negre precum cărbunele – oare şi a mea, mă întrebam, avea să se înnegrească atunci când o să mă fac mare? Am fost extrem de uşurat când mătuşa Len, ghicindu-mi temerile, mi-a spus că limba ei nu era cu adevărat

neagră, că negreala venea de la faptul că mestecă biscuiţi de cărbune, pe care îi mâncau cu toţii pentru că sufereau de balonare.

În ce-o priveşte pe mătuşa Dora (care a murit când eram foarte mic), îmi amintesc doar o culoare, portocaliu – dar n-am nici o idee dacă era culoarea tenului sau a părului ei, sau a hainelor, sau poate culoarea luminii reflectate a focului. Tot ce mi-a rămas este un sentiment cald, nostalgic şi o afecţiune neobişnuită pentru portocaliu.

Întrucât eram cel mai mic, dormitorul meu era o cămăruţă care comunica cu dormitorul părinţilor mei, şi-mi amintesc că avea tavanul împodobit cu stranii concreţiuni calcaroase. Fusese camera lui Michael înainte să mă nasc, iar lui îi plăcea să arunce linguri pline de sagú gelatinos – a cărui consistenţă cleioasă îi displăcea – pe tavan, de care se lipea cu un plescăit umed. Când sagú-ul se usca, nu mai rămânea decât o moviliţă cretoasă.

Erau mai multe camere care nu aparţineau nimănui şi nu aveau un rol anume; pe acestea le foloseam pentru a depozita tot ce era în plus – cărţi, jocuri, jucării, reviste, impermeabile, echipamente sportive. Într-o cămăruţă nu era decât o maşină de cusut Singer cu pedală (pe care mama o cumpărase cu ocazia căsătoriei, în 1922) şi o maşină de tricotat cu un design complicat (şi frumos, după părerea mea). Mama o folosea ca să ne facă şosete şi adoram s-o privesc întorcând mânerul, să văd andrelele de oţel lucitor clincănind la unison şi cilindrul de lână, de care era agăţată o greutate de plumb, coborând încet. Odată i-am distras atenţia în timp ce făcea o şosetă, iar cilindrul de lână a devenit din ce în ce mai lung, până când în final a atins podeaua. Neştiind ce să facă cu acest cilindru de lână lung de un metru, mama mi l-a dat să-l folosesc ca manşon.

Camerele suplimentare le permiteau părinţilor mei să găzduiască rude precum mătuşa Birdie şi alţii, câteodată pentru perioade lungi de timp. Cea mai mare era rezervată pentru formidabila mătuşă Annie de la Ierusalim, în rarele ei vizite (la treizeci de ani după moartea ei, încă numeam această cameră „camera lui Annie“). Când mătuşa Len de la Delamere venea în vizită, avea şi ea o cameră, unde se instala cu cărţile şi accesoriile ei pentru ceai – în cameră era un ochi cu gaz pe care îşi făcea singură ceaiul – şi când mă invita înăuntru mă simţeam de parcă intram în altă lume, o lume cu alte pasiuni şi gusturi, o lume a politeţii şi a dragostei necondiţionate.

Când unchiul meu Joe, care fusese doctor în Peninsula Malaieză, a devenit prizonier de război al japonezilor, fiul său mai mare şi fiica lui au locuit cu noi. Iar părinţii mei primeau câteodată, în anii de război, şi refugiaţi din Europa. Deci casa, deşi mare, nu era niciodată goală; părea, din contră, să găzduiască zeci de vieţi separate, nu doar cele ale familiei apropiate – părinţii mei, cei trei fraţi şi cu mine –, ci şi mătuşi şi unchi itineranţi, ajutoarele care locuiau în casă – bona noastră şi infirmiera, bucătarul –, precum şi pacienţii înşişi, care veneau şi plecau.

Note

3. Numele „devoniene“ se referă de astă dată la oraşe din comitatul Devon, din estul Peninsulei Cornwall. (*N.t.*)

4. Monedă englezească reprezentând a opta parte dintr-o liră, scoasă din circulaţie în 1967, având diametrul de aproximativ 32 mm. (*N.t.*)

5. Cea mai mică monedă englezească, valorând a patra parte dintr-un penny. A fost scoasă din circulaţie în 1960. (*N.t.*)

6. Monedă englezească având valoarea nominală de o liră, ieşită din circulaţie în 1932, dar folosită şi astăzi ca aur fizic. (*N.t.*)

EVACUATION
OF
WOMEN AND CHILDREN
FROM LONDON, Etc.

FRIDAY, 1st SEPTEMBER.

Up and Down business trains as usual with few exceptions.

Main Line and Suburban services will be curtailed while evacuation is in progress during the day.

SATURDAY & SUNDAY, SEPTEMBER 2nd & 3rd.

The train service will be exactly the same as on Friday.

Remember that there will be very few Down Mid-day business trains on Saturday.

SOUTHERN RAILWAY

3
Exilul

La începutul lui septembrie 1939 a izbucnit războiul. Se credea că Londra va fi bombardată din plin, iar guvernul a pus mare presiune pe părinţi pentru a-şi evacua copiii în provincie, ca să fie în siguranţă. Michael, cu cinci ani mai mare ca mine, mersese la o şcoală de zi în apropiere de casa noastră, iar când aceasta a fost închisă, la izbucnirea războiului, unul dintre profesorii asistenţi a hotărât să reconstruiască şcoala într-un sătuc numit Braefield. Părinţii mei (aveam să-mi dau seama mulţi ani mai târziu) erau foarte îngrijoraţi de consecinţele separării unui băieţel – aveam doar şase ani – de familia lui şi trimiterea lui la o şcoală cu internat încropită în centrul Angliei, dar simţeau că nu au de ales şi au găsit o consolare în faptul că Michael şi cu mine aveam să fim măcar împreună.

Poate că ar fi mers bine – într-adevăr, evacuarea a mers destul de bine pentru mii de alte persoane. Însă şcoala, aşa cum fusese reconstituită, era o parodie a originalului. Mâncarea era puţină şi distribuită în raţii, iar pachetele noastre cu mâncare de acasă erau furate de administrator. Alimentaţia de bază a elevilor consta în napi suedezi şi sfeclă furajeră –

napi gigantici şi sfecle roşii imense şi aspre, cultivate pentru vite. Aveam o budincă gătită la abur, al cărei miros revoltător şi sufocant îmi revine în minte (în timp ce scriu, aproape şaizeci de ani mai târziu) şi mă face din nou să-mi fie greaţă şi să mă înec. Pentru cei mai mulţi dintre noi, caracterul odios al şcolii era înrăutăţit de sentimentul că fuseserăm abandonaţi de familiile noastre, lăsaţi să putrezim în acel loc înfiorător ca o pedeapsă inexplicabilă pentru ceva ce făcuserăm.

Pe directorul şcolii părea să-l fi dezechilibrat propria-i putere. Michael spunea că fusese îndeajuns de cumsecade, chiar plăcut, pe vremea când era profesor la Londra, dar la Braefield, unde preluase postul, a devenit rapid un monstru. Era răutăcios şi sadic, şi ne bătea pe mulţi dintre noi, cu satisfacţie, aproape în fiecare zi. „Sălbăticia“ era pedepsită amarnic. Câteodată mă întrebam dacă eu sunt „favoritul“ lui, cel pe care-l alegea pentru pedeapsa maximă, dar, în fapt, mulţi dintre noi erau bătuţi atât de tare, că zile în şir abia puteau sta jos. Odată, când şi-a rupt bastonul pe fundul meu de copil de opt ani, a răcnit: „Fir-ai tu să fii, Sacks! Uite ce-am făcut din cauza ta!“ – şi a adăugat preţul bastonului pe nota mea de plată. Între timp, batjocura şi cruzimea se răspândeau şi printre băieţi, care puneau în practică o deosebită ingeniozitate ca să afle punctele slabe ale copiilor mai mici şi să-i tortureze dincolo de limitele suportabile.

Însă, pe lângă groază, existau şi bucurii neaşteptate, amplificate de raritatea lor şi de contrastul cu restul existenţei. Prima mea iarnă acolo – cea dintre 1939 şi 1940 – a fost una excepţional de friguroasă, cu mormane de zăpadă mai înalte decât mine şi ţurţuri lungi şi strălucitori, agăţaţi de streşinile bisericii. Aceste scene înzăpezite şi formele uneori fantastice de omăt şi gheaţă mă duceau cu gândul la Laponia sau la lumea basmelor. Era mereu o încântare să ies din şcoală în câmpurile dimprejur, iar prospeţimea, albeaţa şi curăţenia zăpezii îmi ofereau o eliberare minunată, deşi scurtă, din îngrădirea, chinul şi mirosul şcolii. Odată am reuşit cumva să mă separ de ceilalţi băieţi şi de profesor şi m-am „rătăcit“ printre nămeţi, scurt şi extatic – un sentiment ce s-a schimbat rapid în spaimă când mi-am dat seama că nu mă mai jucam doar, ci mă pierdusem cu-adevărat. M-am bucurat foarte mult să fiu găsit, în sfârşit, şi îmbrăţişat şi să primesc o cană de ciocolată fierbinte când m-am întors în şcoală.

Tot în timpul acelei ierni îmi amintesc că am găsit geamurile de la uşa cancelariei acoperite cu flori de gheaţă şi am fost fermecat de acele şi formele lor cristaline şi de faptul că puteam să topesc cu respiraţia mea o parte din gheaţă şi să-mi fac o ferestruică. Una dintre profesoarele mele – se numea Barbara Lines – a văzut că eram captivat şi mi-a arătat cristalele de gheaţă cu o lupă de buzunar. Mi-a spus că nu existau două care să arate exact la fel, iar ideea că o simplă formă hexagonală putea să varieze într-atât a fost o revelaţie pentru mine.

Pe câmp exista un anumit copac pe care-l adoram: silueta lui pe fondul cerului mă afecta într-un fel ciudat. Încă îl văd, împreună cu cărarea întortocheată care ducea la el, atunci când mintea mea alunecă spre trecut. Sentimentul că măcar natura nu se afla sub stăpânirea şcolii era profund liniştitor.

Iar casa parohială cu o grădină întinsă, care găzduia şcoala, biserica veche de alături şi satul însuşi erau toate fermecătoare, chiar idilice. Sătenii se arătau binevoitori cu aceşti băieţi tineri din Londra, în mod evident dezrădăcinaţi şi nefericiţi. În acel sat am învăţat să călăresc cai de la o femeie tânără şi robustă, care uneori mă îmbrăţişa când păream trist. (Michael îmi citise fragmente din *Călătoriile lui Gulliver* şi câteodată îmi imaginam că e Glumdalclitch, dădaca uriaşă a lui Gulliver.) Mai era o doamnă în vârstă la care mergeam pentru lecţii de pian şi care obişnuia să-mi facă ceai. Şi era şi magazinul din sat, unde mă duceam să cumpăr bomboane sfarmă-fălci şi, câteodată, o felie de pastramă de vită. Chiar şi la şcoală existau momente plăcute: când am făcut machete de avioane din lemn de balsa, sau o casă în copac cu un prieten, un băieţel roşcat de-o seamă cu mine. Însă predomina faptul că mă simţeam întemniţat la Braefield, fără speranţă, fără scăpare, pentru totdeauna – şi bănuiesc că mulţi dintre noi am fost tulburaţi grav de timpul petrecut acolo.

În timpul celor patru ani de la Braefield, părinţii ne-au vizitat la şcoală, dar foarte rar, şi abia dacă-mi amintesc de aceste vizite. Când, în decembrie 1940, după aproape un an petrecut departe de casă, Michael şi cu mine ne-am întors la Londra în vacanţa de Crăciun, am simţit un amestec complex de emoţii: uşurare, furie, bucurie, ezitare. Şi casa îmi părea stranie şi diferită: menajera şi bucătarul nostru plecaseră, apăruseră în casă nişte

străini, un cuplu flamand care fugise în ultima clipă din Dunkerque – părinţii mei le oferiseră adăpost, acum că era casa aproape goală, până când aveau să-şi găsească o locuinţă. Doar Greta, basetul nostru, părea neschimbată şi m-a întâmpinat cu scâncete de bun venit, rostogolindu-se pe spate şi dând din coadă fericită.

Avuseseră loc, de asemenea, şi schimbări fizice: la toate geamurile atârnau perdele grele, de camuflaj; uşa interioară de la intrare, cu sticla colorată prin care-mi plăcea să privesc, fusese spulberată de suflul exploziei unei bombe cu doar două săptămâni înainte; grădina, plantată acum cu anghinare de Ierusalim, ca parte din efortul de război, era atât de schimbată, încât părea aproape de nerecunoscut; iar vechea magazie cu unelte de grădinărit fusese înlocuită de un adăpost antiaerian Anderson, o clădire urâtă şi îndesată, cu un acoperiş gros de beton armat.

Deşi Bătălia Angliei[7] se sfârşise, Blitzul era încă în toi. Aproape în fiecare seară aveau loc raiduri aeriene, iar cerul nopţii era luminat de focuri de artilerie şi de reflectoare. Îmi amintesc cum vedeam avioane nemţeşti încremenite în fasciculul mobil de raze al reflectoarelor, în timp ce zburau prin văzduhul, acum întunecat, al Londrei. Era înspăimântător, dar şi palpitant pentru un băiat de şapte ani – însă, mai mult decât orice, cred că mă bucuram că sunt departe de şcoală, acasă, ocrotit din nou.

Într-o noapte, o bombă de 450 de kilograme a căzut în grădina vecină, dar, din fericire, n-a explodat. Ne-am furişat de-acasă cu toţii în noaptea aceea, întreaga stradă, mi s-a părut (familia mea spre apartamentul unui văr) – mulţi dintre noi în pijamale –, mergând cât de tiptil puteam (oare vibraţiile ar fi putut declanşa bomba?). Pe străzi era întuneric beznă, ordinul de camuflaj fiind în vigoare, şi aveam toţi lanterne, a căror lumină era atenuată cu hârtie creponată roşie. Habar nu aveam dacă în dimineaţa următoare casele noastre aveau să mai fie în picioare.

Altă dată, o bombă incendiară, o bombă cu termit, a căzut în spatele casei noastre şi a ars răspândind o căldură înfiorătoare, incandescentă. Tata avea o pompă cu piston, iar fraţii mei îi cărau găleţi cu apă, însă apa părea inutilă în faţa acelui foc infernal – de fapt, îl făcea să ardă cu şi mai multă furie. Când apa atingea metalul incandescent, acesta scuipa şi bolborosea malefic, iar între timp bomba se topea în învelişul său, aruncând stropi şi jeturi de

metal topit în toate direcţiile. În dimineaţa următoare, gazonul era brăzdat şi pârlit ca un teren vulcanic, dar, spre încântarea mea, plin de şrapnele frumoase şi lucitoare, cu care puteam să mă laud la şcoală, după vacanţă.

O întâmplare curioasă şi ruşinoasă mi-a rămas în minte din acea scurtă perioadă petrecută acasă în timpul Blitzului. Ţineam foarte mult la Greta, câinele nostru (am plâns amarnic atunci când a fost omorâtă mai târziu, în 1945, de o motocicletă în mare viteză), însă una din primele mele fapte în acea iarnă a fost s-o încui în lada îngheţată de cărbune de-afară, de unde scâncetele şi lătrăturile ei jalnice nu se auzeau. După o vreme i s-a simţit lipsa şi am fost întrebat, toţi am fost întrebaţi, când am văzut-o ultima oară, dacă avem vreo idee unde e. M-am gândit la ea – înfometată, înfrigurată, întemniţată, murind poate în lada de-afară –, dar n-am zis nimic. Abia spre seară am recunoscut ce făcusem, iar Greta a fost recuperată, aproape îngheţată, din ladă. Tata s-a înfuriat, mi-a tras o „bătaie zdravănă“ şi m-a pus la colţ pentru tot restul zilei. Nu m-a întrebat însă de ce fusesem atât de neobişnuit de rău, de ce mă purtasem cu atâta cruzime faţă de un câine pe care-l iubeam; şi chiar dacă m-ar fi întrebat, n-aş fi avut ce să spun. Dar era cu siguranţă un mesaj, un soi de act simbolic, prin care încercam să le atrag atenţia părinţilor asupra lăzii *mele* cu cărbuni, Braefield, asupra suferinţei şi neajutorării mele de-acolo. Chiar dacă la Londra cădeau bombe în fiecare zi, mi-era o groază inexprimabilă de întoarcerea la Braefield şi tânjeam să stau acasă cu familia, să fiu cu ei, nu izolat, chiar dacă urma să fim bombardaţi cu toţii.

Avusesem un anume sentiment religios copilăresc în anii de dinaintea războiului. Când mama aprindea lumânările de sabat, simţeam, aproape fizic, cum venea sabatul şi era întâmpinat, coborându-se ca o mantie catifelată peste pământ. Îmi imaginam, de asemenea, că asta se întâmpla în tot universul, că sabatul se cobora peste sisteme solare şi galaxii îndepărtate, învăluindu-le pe toate în pacea Domnului.

Rugăciunea făcuse parte din viaţa mea. Întâi Şema Israel, „Ascultă, Israele…“, apoi rugăciunea de dinainte de culcare, pe care o spuneam în fiecare seară. Mama aştepta până mă spălam pe dinţi şi îmi puneam pijamaua, apoi venea la etaj şi stătea pe pat în timp ce eu recitam în ebraică

„*Baruch atah adonai*… Binecuvântat eşti, Doamne, Dumnezeul nostru, Împărat al universului, care îmi picuri somnul peste gene şi faci să-mi cadă, ostenite, pleoapele…“ Era frumoasă în engleză, şi chiar mai frumoasă în ebraică. (Ebraica, mi s-a spus, era de fapt limba lui Dumnezeu, deşi, bineînţeles, El înţelegea orice limbă, ba chiar şi sentimentele omului atunci când nu puteau fi exprimate prin cuvinte.) „Dăruieşte-mi, Veşnice Doamne, Dumnezeu al părinţilor mei, să mă culc senin şi să mă trezesc în pace…“ Însă deja în acest moment picurii somnului (orice ar fi fost ei) îmi apăsau greu pe pleoape şi rar ajungeam mai departe. Mama se apleca şi mă săruta, iar eu adormeam imediat.

Dincolo, la Braefield, nu primeam sărutări şi renunţasem la rugăciunea de dinainte de culcare pentru că era indisolubil legată de sărutul mamei şi-mi amintea în mod insuportabil de absenţa ei. Aceleaşi fraze care mă încălziseră şi mă alinaseră, transmiţându-mi grija şi puterea Domnului, erau acum doar vorbărie, dacă nu chiar înşelătorie crasă.

Fiindcă, atunci când am fost brusc abandonat de părinţi (cum mi se părea), încrederea mea în ei, dragostea pentru ei au fost violent zdruncinate şi, împreună cu ele, credinţa mea în Dumnezeu. Mă întrebam încontinuu: ce dovadă am pentru existenţa lui Dumnezeu? La Braefield m-am decis să fac un experiment pentru a rezolva definitiv această problemă: am plantat două rânduri de ridichi unul lângă altul, în grădina de legume şi L-am rugat pe Dumnezeu să binecuvânteze unul sau să-l blesteme pe celălalt, cum îi era voia, în aşa fel încât să văd o diferenţă clară între ele. Cele două rânduri de ridichi au crescut exact la fel, iar asta a fost pentru mine dovada că nu există nici un Dumnezeu. Şi totuşi îmi doream acum mai mult ca oricând să cred în ceva.

În timp ce bătăile, înfometarea şi suferinţele continuau, aceia dintre noi care rămăseseră în şcoală erau împinşi spre metode psihologice din ce în ce mai extreme de dezumanizare, de anihilare a călăului-şef. Câteodată, în timp ce eram bătut, îl vedeam redus la stadiul unui schelet care gesticula (văzusem acasă radiografii, oase într-un înveliş fragil de carne). Alteori, nu-l vedeam nici măcar ca pe o fiinţă, ci ca pe un amalgam vertical şi temporar de atomi. Îmi spuneam: „Nu e decât o grămadă de atomi“ – şi tânjeam din ce în ce mai mult după o lume în care să nu fie „decât atomi“. Violenţa pe

care o emana directorul părea câteodată să contamineze întreaga natură vie, astfel încât violenţa mi se părea însuşi principiul vieţii.

Ce altceva puteam să fac în aceste circumstanţe decât să-mi caut un loc al meu, un refugiu în care să pot fi singur, să mă absorb pe mine însumi fără amestecul altora şi să găsesc o senzaţie de stabilitate şi căldură? Situaţia mea era poate asemănătoare cu cea descrisă de Freeman Dyson în eseul lui autobiografic *To Teach or Not to Teach*:

> Făceam parte dintr-o minoritate restrânsă de băieţi care nu aveau putere fizică sau abilităţi sportive… şi care erau înghesuiţi între două asupriri gemene [cea a unui director răutăcios şi cea a băieţilor bătăuşi]… Ne-am găsit refugiul într-un teritoriu la fel de inaccesibil directorului nostru obsedat de latină precum era cel al colegilor noştri obsedaţi de fotbal. Ne-am găsit refugiul în ştiinţă… Am învăţat … că ştiinţa este un teritoriu al libertăţii şi al prieteniei, o enclavă în mijlocul tiraniei şi urii.

Primul meu refugiu au fost numerele. Tata era un geniu al calculului aritmetic mintal, iar eu, chiar la vârsta de şase ani, lucram rapid cu cifrele – mai mult decât atât, le iubeam. Îmi plăceau numerele pentru că erau solide şi neschimbătoare; erau statornice într-o lume haotică. Găseam în numere şi în relaţiile dintre ele ceva absolut, sigur, care nu putea fi pus sub semnul întrebării, ceva dincolo de orice îndoială. (Ani mai târziu, când am citit *O mie nouă sute optzeci şi patru*, punctul culminant al terorii, dovada supremă a degradării şi a capitulării lui Winston, a fost pentru mine momentul în care, torturat fiind, a fost forţat să nege că doi plus doi fac patru. Chiar mai înspăimântător a fost faptul că, în cele din urmă, a ajuns să se îndoiască de asta chiar şi în sinea lui, că la sfârşit până şi numerele l-au trădat.)

Îmi plăceau în mod deosebit numerele prime, faptul că erau indivizibile, nu puteau fi fărâmiţate, erau în mod inalienabil ele însele. (În mine nu aveam o astfel de încredere, deoarece simţeam că sunt din ce în ce mai divizat, alienat, fărâmiţat cu fiecare săptămână ce trecea.) Numerele prime erau elementele de construcţie ale tuturor celorlalte numere şi aveam impresia că asta trebuie să aibă un sens. De ce apăreau numerele prime acolo unde apăreau? Oare exista vreun tipar, vreo logică în distribuţia lor? Aveau oare o limită sau continuau la infinit? Petreceam ore în şir descompunând în factori, căutând numere prime, memorându-le. Îmi

ofereau multe ore de amuzament captivant şi solitar, pentru care n-aveam nevoie de nimeni altcineva.

Am făcut un tabel de zece pe zece al primelor o sută de numere, haşurându-le pe cele prime, dar nu observam nici un tipar, nici o logică în distribuţia lor. Am făcut tabele mai mari, mărind latura la douăzeci, apoi la treizeci, dar tot nu puteam să desluşesc nici un tipar. Cu toate astea, eram convins că trebuie să existe unul.

Singurele vacanţe adevărate pe care le-am avut în timpul războiului au fost vizitele la mătuşa Len în Cheshire, în mijlocul pădurii Delamere, unde mătuşa mea înfiinţase Şcoala Evreiască în Aer Liber pentru „copii delicaţi“ (aceştia erau copii ai familiilor de muncitori din Manchester – mulţi dintre ei aveau astm, alţii avuseseră rahitism şi tuberculoză şi, privind în urmă, bănuiesc că unul sau doi sufereau de autism). Fiecare copil de aici avea câte o grădiniţă, un petic de pământ de câţiva metri lăţime, înconjurat cu pietre. Îmi doream cu ardoare să mă duc la Delamere în loc de Braefield – dar nu mi-am exprimat niciodată această dorinţă (deşi mă întrebam dacă mătuşa mea perspicace şi iubitoare nu o ghicise).

Mătuşa Len mă încânta mereu arătându-mi tot felul de delicii botanice şi matematice. Mi-a arătat modelul spiralat de pe pălăriile de floarea-soarelui din grădină şi mi-a propus să număr seminţele din ele. În timp ce făceam asta, mi-a atras atenţia că sunt aranjate într-un anumit fel – 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 etc. –, un şir în care fiecare număr este suma precedentelor două. Iar dacă împărţeai fiecare număr la următorul (1/2, 2/3, 3/5, 5/8 etc.), obţineai ceva tot mai apropiat de 0,618. Acest şir, mi-a spus ea, se numea şirul lui Fibonacci, după un matematician italian care trăise cu secole în urmă. Iar raportul 0,618, a adăugat, era cunoscut drept „proporţia divină“ sau „secţiunea de aur“, o proporţie geometrică ideală folosită deseori de către arhitecţi şi artişti.

Mă lua cu ea în lungi plimbări botanice prin pădure, unde mă punea să mă uit la conurile de brad de pe jos, ca să văd că şi ele aveau spirale bazate pe secţiunea de aur. Îmi arăta plantele de coada-calului care creşteau lângă pârâu, mă punea să le ating tulpinile tari, cu noduri, şi-mi propunea să le măsor şi să schiţez lungimile segmentelor succesive sub forma unui grafic. Când am făcut asta şi am văzut cum scădea panta curbei, mi-a explicat că se

dezvoltau „exponenţial“ şi că aşa avea loc de obicei creşterea. Aceste rapoarte, aceste proporţii geometrice, mi-a explicat ea, puteau fi găsite pretutindeni în natură – numerele erau modul în care este alcătuită lumea.

Asocierea plantelor, a grădinilor cu numerele a căpătat o formă neaşteptat de intensă şi simbolică pentru mine. Am început să gândesc în termenii unui regat sau tărâm al numerelor, cu propria sa geografie, cu propriile sale limbi şi legi; ba mai mult decât atât, în termenii unei grădini a numerelor, o grădină fermecată, secretă şi minunată. Era o grădină neştiută de bătăuşi şi de director, inaccesibilă lor; şi o grădină în care mă simţeam cumva bine-venit şi întâmpinat ca un prieten. În această grădină îmi erau prieteni nu doar numerele prime şi florile-soarelui Fibonacci, ci şi numerele perfecte (precum 6 ori 28, egale cu suma divizorilor lor, fără numerele înseşi); numerele pitagoreice, ale căror pătrate sunt suma altor două pătrate (cum ar fi secvenţa 3, 4, 5 sau 5, 12, 13); şi „numerele prietene“ (ca 220 şi 284), perechi de numere în care fiecare număr este suma divizorilor celuilalt. Dar mătuşa mea îmi arătase că grădina numerelor era de două ori magică – nu era doar încântătoare şi prietenoasă, statornică, ci era şi parte din planul după care fusese construit întreg universul. Dumnezeu, spunea mătuşa mea, gândeşte în numere.

Dintre toate obiectele de acasă, cel mai mult îmi lipsea orologiul mamei, un ceas vechi şi frumos cu pendul, cu un cadran aurit ce nu arăta doar ora şi data, ci şi fazele lunii şi conjuncţiile planetelor. Când eram foarte mic, priveam acest orologiu ca pe un soi de instrument astronomic, ce transmitea informaţii direct din cosmos. O dată pe săptămână, mama deschidea dulapul şi întorcea ceasul, iar eu priveam cum se ridică greutatea masivă şi puneam mâna (dacă mă lăsa) pe clopoţeii lungi de metal pentru ore şi sferturi de oră.

Aceşti clopoţei mi-au lipsit dureros de mult în cei patru ani de la Braefield, şi uneori îi visam noaptea, îmi imaginam că sunt acasă, doar ca să mă trezesc şi să mă găsesc într-un pat îngust şi plin de cocoloaşe, udat, foarte adesea, de propria mea incontinenţă. Mulţi dintre noi regresau la Braefield şi eram bătuţi cu sălbăticie când ne udam sau ne murdăream paturile.

Braefield s-a închis în primăvara lui 1943. Aproape toţi copiii se plânseseră părinţilor în legătură cu condiţiile de la şcoală, iar cei mai mulţi

fuseseră luaţi de acolo. Eu nu mă plânsesem niciodată (şi nici Michael, dar el se mutase la Clifton College când împlinise treisprezece ani, în 1941), iar la sfârşit m-am pomenit că sunt aproape ultimul rămas. N-am aflat niciodată exact ce s-a întâmplat – directorul a dispărut, împreună cu odioasa lui soţie şi cu copilul –, mi s-a spus pur şi simplu, la sfârşitul vacanţei, că nu mă mai întorc la Braefield, ci că voi merge la altă şcoală.

Colegiul St. Lawrence, aşa mi se părea, avea terenuri întinse şi respectabile, clădiri străvechi şi copaci străvechi – totul era foarte frumos, fără îndoială, dar mă înspăimânta. Cu toate ororile sale, Braefield îmi era măcar familiar – cunoşteam şcoala, cunoşteam satul, aveam unul sau doi prieteni –, în timp ce la St. Lawrence totul îmi era străin şi necunoscut.

Am curios de puţine amintiri din semestrul petrecut acolo – se pare că le-am reprimat sau le-am uitat atât de profund, încât, atunci când am menţionat recent colegiul cuiva care mă cunoaşte foarte bine şi care ştie multe despre perioada de la Braefield, persoana a fost uluită şi mi-a spus că nu mai vorbisem niciodată despre St. Lawrence. Într-adevăr, principalele mele amintiri sunt despre minciunile ivite din senin sau glumele, sau fanteziile, sau halucinaţiile – abia dacă ştiu cum să le spun – pe care le născoceam acolo.

Mă simţeam deosebit de singur în dimineţile de duminică, atunci când toţi ceilalţi băieţi mergeau la capelă, lăsându-mă pe mine, un băieţel evreu, singur în şcoală (asta nu mi se întâmplase la Braefield, unde majoritatea copiilor erau evrei). Într-o dimineaţă de duminică a fost o furtună mare, cu fulgere sălbatice şi bubuituri de tunet colosale – una dintre ele atât de înfiorător de zgomotoasă şi atât de aproape, încât, pentru o clipă, am crezut că fusese lovită şcoala. Când ceilalţi s-au întors de la capelă, am insistat ferm că, de fapt, fusesem lovit de fulger, că fulgerul „intrase“ în mine şi mi se înfipsese în creier.

Alte invenţii pe care le proferam aveau legătură cu copilăria mea, sau mai degrabă cu o versiune alternativă sau o fantezie a copilăriei. Le-am zis că m-am născut în Rusia (Rusia era aliata noastră la vremea respectivă şi ştiam că tatăl mamei venise de acolo) şi le spuneam poveşti lungi, pline de fantezie şi bogate în detalii, despre curse vesele cu sania, despre cum eram

învelit în blănuri şi despre urletul haitelor de lupi care ne urmăreau sania. Nu-mi amintesc cum erau primite aceste poveşti, dar nu le negam niciodată.

Alteori susţineam că părinţii mei, din cine ştie ce motive, mă părăsiseră când eram copil, dar fusesem găsit de o lupoaică şi crescut printre lupi. Citisem *Cartea junglei* şi o ştiam aproape pe dinafară, aşa că-mi înfloream din plin poveştile, spunându-le copiilor uimiţi de nouă ani din jurul meu despre Bagheera, pantera neagră, şi Baloo, ursul bătrân care mă învăţase Legea junglei, precum şi despre Kaa, şarpele prieten cu mine, cu care înotam în râu, şi Hathi, regele junglei, care avea o mie de ani.

Acum, când mă uit în urmă la acea perioadă, mi se pare că mintea îmi era plină de visuri şi mituri şi că eram nesigur, uneori, de graniţele dintre fantezie şi realitate. Mi se pare că încercam să-mi inventez o identitate absurdă, dar sofisticată. Cred că se poate ca sentimentul meu de izolare, de lipsă de grijă şi interes, să fi fost chiar mai puternic la St. Lawrence decât la Braefield, unde până şi atenţia sadică a directorului putea fi interpretată ca un soi de grijă, chiar de dragoste. Cred că eram furios pe părinţii mei, care continuau să fie orbi şi surzi, sau nepăsători, faţă de nefericirea mea, aşa că eram tentat să-i înlocuiesc cu nişte ruşi binevoitori, cu sentimente părinteşti, sau cu lupi.

Când au venit în vizită în 1943, la jumătatea semestrului (şi probabil au auzit despre minciunile şi scornelile mele fanteziste), părinţii mei şi-au dat în sfârşit seama că ajunsesem la limită şi că trebuiau să mă aducă înapoi la Londra înainte ca lucrurile să devină şi mai grave.

Notă

7. *Battle of Britain*, numele dat luptei din perioada 10 iulie 1940–31 octombrie 1940, purtată exclusiv între forţele aeriene germane (Luftwaffe) şi britanice (RAF). (*N.t.*)

4
„Un metal ideal“

M-am întors la Londra în vara lui 1943, după patru ani de exil – un băieţel de zece ani, închis în sine şi destul de tulburat, dar pasionat de metale, de plante şi de numere. Viaţa începea să revină la o anume normalitate, în ciuda stricăciunilor făcute peste tot de bombe, a raţiilor, a ordinului de camuflaj şi a hârtiei subţiri şi de proastă calitate pe care erau imprimate cărţile. Nemţii fuseseră respinşi la Stalingrad, iar Aliaţii invadaseră Sicilia; poate aveau să mai treacă nişte ani, dar victoria era acum certă.

Pentru mine, un indiciu serios a fost că tata primise, printr-un şir de intermediari, un lucru nemaiîntâlnit, o banană din Africa de Nord. Nici unul dintre noi nu mai văzuse o banană de la începutul războiului, aşa că tata a împărţit-o, ritualic, în şapte segmente egale: câte unul pentru el şi mama, unul pentru mătuşa Birdie, câte unul pentru mine şi fraţii mei. Mi-am aşezat bucăţica pe limbă, de parcă era anafură, apoi am savurat-o încet până am înghiţit-o. Avea un gust voluptuos, aproape extatic, era o amintire şi un simbol al trecutului, dar, în acelaşi timp, o prevestire a ceea ce avea să vină, o garanţie, poate chiar o mărturie a faptului că mă întorsesem acasă definitiv.

Şi totuşi se schimbaseră multe, până şi casa noastră era altfel într-un mod care mă neliniştea, profund transformată din multe puncte de vedere faţă de

gospodăria liniştită şi stabilă de dinaintea războiului. Îmi închipui că aveam o gospodărie tipică pentru clasa de mijloc, dar astfel de gospodării aveau pe atunci o mulţime de ajutoare şi servitori, cei mai mulţi cu un rol fundamental în vieţile noastre, noi fiind crescuţi de părinţi foarte ocupaţi şi, într-o oarecare măsură, „absenţi“. Era Yay, bona în vârstă care locuise cu noi de la naşterea lui Marcus, în 1923 (niciodată n-am ştiut bine cum să-i scriu numele, dar, după ce-am învăţat să citesc, mi-am imaginat că se scrie „Yea“[8] – citisem o parte din Biblie şi mă fascinaseră cuvinte ca *lo* („iată“), *hark* („ascultă“) şi *yea*. Apoi era Marion Jackson, bona mea, de care mă ataşasem cu pasiune – primele mele cuvinte inteligibile (mi s-a spus) au fost cuvintele numelui ei, cu fiecare silabă pronunţată cu grijă şi cu încetineala specifică bebeluşilor. Yay purta bonetă şi uniformă de asistentă, care mie mi se păreau oarecum severe şi ameninţătoare, dar Marion Jackson purta haine albe şi moi, moi ca penele de pasăre, iar eu obişnuiam să mă culcuşesc în ele şi să mă simt complet în siguranţă.

Era Marie, menajeră şi bucătăreasă, cu şorţul ei apretat şi mâinile înroşite, şi o „zilieră“ al cărei nume nu mi-l amintesc, care venea şi o ajuta. Pe lângă aceste patru femei, mai erau Don, şoferul, şi Swain, grădinarul, care, împreună, se ocupau de treburile grele din casă.

Foarte puţini dintre ei au rezistat războiului. Yay şi Marion Jackson plecaseră – acum, că noi „ne făcuserăm mari“. Plecaseră şi grădinarul, şi şoferul, iar mama (care acum avea cincizeci de ani) se hotărâse să-şi conducă singură maşina. Marie trebuia să se întoarcă, dar asta nu s-a întâmplat niciodată; aşa că mătuşa Birdie făcea cumpărăturile şi gătea în locul ei.[9]

Casa se schimbase şi din punct de vedere fizic. Cărbunele se găsea rar, ca orice altceva în timpul războiului, iar boilerul mare fusese scos din funcţiune. În locul lui aveam un mic arzător cu gaz, având o capacitate foarte limitată, şi multe dintre camerele din casă de care nu aveam nevoie fuseseră închise.

Acum, că „mă făcusem mare“, am primit o cameră mai spaţioasă – fusese camera lui Marcus, dar acum el şi David erau amândoi la facultate. Aici aveam un şemineu cu gaz, un birou vechi şi propriile mele rafturi pentru cărţi: pentru prima dată în viaţă am simţit că am un loc, un spaţiu al meu.

Petreceam ore întregi în camera mea citind, visând la numere, la chimie şi la metale.

Mai presus de toate, eram încântat că puteam să-l vizitez din nou pe unchiul Tungsten – cel puţin locuinţa lui părea aproape neschimbată (deşi acum tungstenul era mai greu de găsit, din cauza cantităţilor imense necesare pentru fabricarea blindajului din oţel cu tungsten). Cred că şi el se bucura să-şi primească înapoi tânărul protejat, fiindcă petrecea ore întregi cu mine în fabrică şi în laboratorul său, răspunzându-mi la întrebări cu aceeaşi viteză cu care puteam să i le pun. Avea mai multe dulapuri cu vitrină în biroul său, şi unul conţinea mai multe becuri electrice: erau câteva becuri Edison de la începutul anilor 1880, cu filamente de carbon; un bec din 1897, cu filament de osmiu; şi mai multe becuri de la începutul secolului, în care se întindeau în zigzag filamente păienjenoase de tantal. Apoi avea becuri mai recente – de acestea era cel mai mândru şi mai pasionat unchiul meu, deoarece pe unele le inventase chiar el –, cu filamente de tungsten de toate formele şi mărimile. Unul era chiar etichetat „Becul viitorului?“ Nu avea nici un filament, dar pe o plăcuţă alăturată era inscripţionat cuvântul *Reniu*.

Auzisem de platină, dar celelalte metale – osmiu, tantal, reniu – nu-mi erau cunoscute. Unchiul Dave ţinea mostre din fiecare, uneori şi minereuri, într-o vitrină de lângă cea cu becuri. În timp ce le mânuia, îmi vorbea pe larg despre proprietăţile lor unice şi excepţionale, despre cum fuseseră descoperite, cum erau extrase şi de ce erau atât de bune pentru fabricarea filamentelor. În timp ce unchiul vorbea despre metalele din care se fac filamente, metalele „lui“, acestea căpătau pentru mine o valoare şi o însemnătate deosebite – erau nobile, dense, infuzibile, scânteietoare.

Scotea o pepită cenuşie şi aspră: „E densă, nu-i aşa?“ îmi spunea în timp ce mi-o arunca. „E o pepită de platină. Aşa se găseşte platina în natură, în pepite de metal pur. Majoritatea metalelor se găsesc în compuşi cu alte lucruri, sub formă de minereuri. Foarte puţine metale sunt pure în stare naturală – doar aurul, argintul, cuprul şi încă unul sau două.“ Aceste metale, îmi spunea, erau cunoscute de mii de ani, însă platina fusese „descoperită“ cu doar două sute de ani în urmă şi, cu toate că incaşii o preţuiseră timp de secole, rămăsese necunoscută de restul lumii. La început, „argintul greu“

era considerat o bătaie de cap, o impuritate a aurului, şi era azvârlit înapoi în cea mai adâncă parte a râului, ca să nu mai „murdărească“ sitele minerilor. Însă, spre sfârşitul anilor 1700, noul metal fermecase întreaga Europă – era mai dens şi mai greu decât aurul şi, la fel ca aurul, era „nobil“ şi nu se oxida. Avea un luciu asemănător cu al argintului (numele său spaniol, *platina*, înseamnă „micul argint“).

Platina se găsea adesea împreună cu alte două metale, iridiul şi osmiul, care erau chiar mai dense, mai dure, mai rezistente la temperaturi înalte. Unchiul îmi dădea atunci în mână mostre care erau doar nişte foiţe, mari cât lintea, însă uluitor de grele. Erau făcute din „osmiridiu“, un aliaj natural de osmiu şi iridiu, cele mai dense substanţe din lume. Ceva legat de această greutate şi densitate – n-aş putea spune ce – îmi dădea fiori şi un sentiment copleşitor de siguranţă şi sprijin. Mai mult, unchiul Dave spunea că osmiul are cel mai ridicat punct de topire dintre metalele platinice, aşa că se folosea odinioară, în ciuda raritătii şi a preţului, pentru a înlocui filamentele de platină din becuri.

Cea mai mare calitate a metalelor platinice era faptul că, deşi erau la fel de nobile şi de uşor de prelucrat ca aurul, aveau puncte de topire mult mai ridicate, ceea ce le făcea ideale pentru aparatura chimică. Creuzetele făcute din platină puteau suporta cele mai înalte temperaturi; paharele şi spatulele rezistau acizilor celor mai corozivi. Unchiul Dave a scos din vitrină un creuzet mic, de o netezime şi o strălucire deosebite. Părea nou. „A fost făcut în 1840“, a spus. „Un secol de utilizare şi arată aproape nefolosit.“

Jack, fiul cel mare al bunicului meu, avea paisprezece ani în 1867, când s-au găsit diamante lângă Kimberley, în Africa de Sud, şi a început marea goană după diamante. În anii 1870, Jack şi doi dintre fraţii săi – Charlie şi Henry (Henry se născuse surd şi folosea limbajul semnelor) – au plecat să-şi construiască o viaţă şi o familie în Africa de Sud drept consultanţi în minele de diamant, uraniu şi aur (sora lor, Rose, i-a însoţit). În 1873, bunicul meu s-a recăsătorit şi a mai avut încă treisprezece copii, iar vechile mituri ale familiei – probabil o combinaţie între povestirile fiilor lui mai mari, poveştile lui Rider Haggard despre minele regelui Solomon şi legendele de demult despre Valea Diamantelor – i-au făcut pe următorii doi născuţi (Sydney şi Abe) să se alăture fraţilor lor vitregi în Africa. Şi mai

târziu, doi dintre fraţii mai mici, Dave şi Mick, li s-au alăturat şi ei, astfel încât la un moment dat şapte dintre cei nouă fraţi Landau lucrau în Africa drept consultanţi în industria minieră.

O fotografie din 1902 aflată pe perete la noi în casă (acum e la mine pe perete) înfăţişează familia laolaltă – bunicul, bărbos şi patriarhal, a doua lui soţie, Chaya, şi cei treisprezece copii ai lor. Mama mea e o fetiţă de şase sau şapte ani, iar sora ei cea mai mică, Dooggie – şi cea mai mică dintre cei optsprezece –, arată ca un ghem de puf pe jos. Dacă te uiţi cu atenţie, vezi că imaginile lui Abe şi Sydney au fost introduse ulterior (fotograful îi aranjase pe ceilalţi în aşa fel încât să le lase loc), fiindcă erau încă în Africa de Sud la vremea respectivă – reţinuţi, poate chiar puşi în pericol, de Războiul Burilor[10].

Fraţii vitregi mai mari, acum însuraţi şi cu rădăcini acolo, au rămas în Africa de Sud. Nu s-au mai întors niciodată în Anglia, deşi prin familie circulau mereu poveşti despre ei, poveşti ridicate la nivel de legendă de mitopoieza familiei. Însă fraţii mai mici – Sydney, Abe, Mick şi Dave – s-au întors în Anglia când a izbucnit Primul Război Mondial, încărcaţi de poveşti exotice şi trofee din zilele lor în minerit, inclusiv minerale de toate felurile.

Unchiului Dave îi plăcea să mânuiască metalele şi mineralele din vitrina sa şi mă lăsa şi pe mine să le ţin în mână în timp ce el vorbea pe larg despre splendorile lor. Cred că privea tot Pământul ca pe un imens laborator natural, în care căldura şi presiunea nu produceau doar vaste mişcări geologice, ci şi nenumărate miracole chimice. „Priveşte diamantele astea“, îmi spunea, arătându-mi un exemplar din faimoasă mină din Kimberley. „Sunt aproape la fel de vechi ca Pământul. S-au format acum mii de milioane de ani, în adâncimile Pământului, la presiuni de neînchipuit. Apoi au fost aduse la suprafaţă în acest kimberlit, străbătând sute de kilometri prin mantaua Pământului şi apoi prin scoarţă, până când au ajuns în sfârşit la suprafaţă. Se poate ca noi să nu ajungem să vedem niciodată în mod direct interiorul Pământului, dar acest kimberlit şi diamantele sale sunt o mostră din el. Oamenii au încercat să fabrice diamante“, a adăugat el, „dar nu putem să atingem temperaturile şi presiunile necesare“.[11]

Într-una din vizite, unchiul Dave mi-a arătat o tijă mare de aluminiu. După densitatea metalelor platinice, m-a uimit cât de uşoară era, doar puţin mai grea decât o bucată de lemn. „O să-ţi arăt ceva interesant“, mi-a spus. A luat o bucată mai mică de aluminiu, cu suprafaţa netedă şi lucioasă, şi a pus pe ea un strat subţire de mercur. Dintr-odată – ca un soi de boală îngrozitoare – suprafaţa a fost distrusă şi o substanţă albă, ca o ciupercă, a început să crească rapid din ea, până când a devenit înaltă de jumătate de centimetru, apoi de un centimetru, apoi a continuat să crească până când a înghiţit tot aluminiul. „Ai văzut cum rugineşte fierul – se oxidează, combinându-se cu oxigenul din aer“, mi-a spus unchiul. „Dar aici, cu aluminiul, asta se întâmplă de milioane de ori mai repede. Tija aceea mare încă luceşte pentru că e acoperită cu un strat subţire de oxid, care o protejează de schimbări. Însă dacă o freci cu mercur distrugi stratul de la suprafaţă, aşa că aluminiul nu mai este protejat şi se combină cu oxigenul în câteva secunde.“

Mi se părea ceva magic, uluitor, dar şi puţin înspăimântător – să vezi un metal sclipitor şi lucios prefăcut atât de repede într-un morman fărâmiţat de oxid. Mă ducea cu gândul la un blestem sau la o vrajă, la felul acela de dezintegrare pe care-l vedeam uneori în vise. Mă făcea să văd mercurul ca pe o nenorocire, ca pe un distrugător de metale. Oare putea să facă asta oricărui tip de metal?

„Nu te îngrijora“, mi-a spus unchiul, „metalele pe care le folosim aici sunt în absolută siguranţă. Dacă pun bucăţica asta de tungsten în mercur, nu va fi stricată deloc. Şi dacă o pun deoparte, peste un milion de ani va fi la fel de strălucitoare şi lucioasă ca acum.“ Tungstenul, cel puţin, era stabil într-o lume precară.

„Ai văzut“, a continuat unchiul Dave, „că, atunci când se distruge stratul de la suprafaţă, aluminiul se combină foarte rapid cu oxigenul din aer şi formează acest oxid alb, numit alumină. Este la fel ca ruginirea fierului; rugina e un oxid de fier. Unele metale sunt aşa de lacome după oxigen, încât se combină cu el pierzându-şi strălucirea, formând un oxid, în clipa în care sunt expuse la aer. Unele chiar absorb oxigenul din apă, aşa că trebuie ţinute într-un recipient închis etanş sau în ulei.“ Unchiul mi-a arătat nişte bucăţi de metal cu suprafaţa albicioasă, într-o sticlă cu ulei. A pescuit o bucată şi a

tăiat-o cu briceagul. Am fost uimit de cât de moale era; nu văzusem niciodată un metal tăiat astfel. Suprafaţa tăiată avea un luciu sclipitor, argintiu. Era calciu, mi-a spus unchiul, atât de reactiv încât nu se găsea niciodată în natură în stare pură, ci doar sub formă de compuşi sau minerale din care trebuia extras. Stâncile albe din Dover, a adăugat, erau din cretă; altele erau făcute din calcar – acestea fiind diferite forme ale carbonatului de calciu, o componentă importantă a scoarţei terestre. În timp ce vorbeam, calciul metalic se oxidase complet, suprafaţa sa strălucitoare devenind un alb mat, de cretă. „Se transformă în var“, a spus unchiul, „adică oxid de calciu“.

Mai devreme sau mai târziu însă, toate solilocviile şi demonstraţiile pe care le ţinea unchiul în faţa vitrinei se întorceau la metalul *lui*. „Tungstenul“, mi-a spus. „La început nu şi-a dat nimeni seama ce metal perfect este. Are cel mai ridicat punct de topire dintre toate metalele, este mai dur decât fierul şi îşi păstrează rezistenţa la temperaturi înalte – un metal ideal!“

Unchiul avea în biroul lui diverse bare şi lingouri de tungsten. Pe unele le folosea drept prespapier, dar altele nu aveau nici o funcţie evidentă, în afară de a-i oferi plăcere proprietarului şi fabricantului lor. Într-adevăr, în comparaţie cu ele, barele de oţel şi chiar plumbul păreau uşoare şi oarecum poroase, fragile. „Bucăţile astea de tungsten au o densitate extraordinară“, îmi spunea. „Ar fi nişte arme letale – mult mai letale decât plumbul.“

A adăugat că la începutul secolului s-a încercat să se facă ghiulele de tun din tungsten, dar metalul era prea greu – deşi se folosea uneori ca greutate pentru penduluri. Dacă cineva ar fi vrut să cântărească Pământul, sugera unchiul Dave, şi să folosească o masă foarte densă şi compactă pentru a-l „pune în balanţă“, cea mai bună alegere ar fi o sferă uriaşă de tungsten. O minge cu diametrul de numai 0,6 metri, calcula el, ar cântări 2 250 de kilograme.

Unul dintre minereurile de tungsten, scheelitul, îmi spunea unchiul Dave, fusese numit după marele chimist suedez Carl Wilhelm Scheele, primul care a arătat că acesta conţinea un element nou. Minereul era atât de dens, încât minerii îi spuneau „piatră grea“, sau *tung sten*, nume dat ulterior elementului însuşi. Scheelitul se găsea în frumoase cristale portocalii care

emiteau o fluorescenţă albastră intens când erau expuse la lumină ultravioletă. Unchiul Dave păstra exemplare de scheelit şi alte minerale fluorescente într-un dulap special din biroul său. Mi se părea că lumina slabă de pe strada Farringdon din serile de noiembrie se transforma atunci când îşi aprindea lampa cu ultraviolete şi bucăţile luminoase din vitrină scânteiau brusc în portocaliu, turcoaz, purpuriu, verde.

Deşi scheelitul era cea mai importantă sursă de tungsten, metalul fusese obţinut întâi dintr-un alt mineral, numit wolframit. De aceea tungstenului i se zicea şi wolfram, şi avea W drept simbol chimic. Asta mă încânta, deoarece numele meu mijlociu era Wolf. Filoanele grele de tungsten se găseau adesea în asociere cu minereul de cositor, iar tungstenul îngreuna izolarea cositorului. De aceea, continua unchiul meu, i-au spus iniţial wolfram metalului – fiindcă, asemenea unui animal flămând, „fura“ staniul. Îmi plăcea numele *wolfram*, natura sa aspră, animalică, faptul că evoca un lup prădalnic, mistic – şi-l vedeam ca pe o legătură între unchiul Tungsten, adică unchiul Wolfram, şi mine, O. Wolf Sacks.

„Natura ne oferă cupru, argint şi aur în stare nativă, ca metale pure“, spunea unchiul, „iar în America de Sud şi în Urali − şi metale platinice“. Îi plăcea să scoată metalele native din vitrină – spirale şi fluturi de cupru rozaliu; argint sârmos şi întunecat; grăunţi de aur cernuţi de minerii din Africa de Sud. „Imaginează-ţi cum trebuie să fi fost“, îmi zicea, „să vezi metalul pentru prima oară – sclipirile bruşte ale razelor de soare reflectate, licăririle bruşte într-o piatră sau pe fundul unui pârâu!“

Însă majoritatea metalelor se găsesc sub formă de oxizi, sau „pământuri“. Se ştie că aceste minereuri, spunea unchiul, sunt insolubile, necombustibile, nefuzibile şi, în cuvintele unui chimist din secolul al optsprezecelea, „lipsite de splendoare metalică“. Cu toate astea, s-a dovedit că sunt foarte apropiate de metale şi că pot fi transformate în metale dacă sunt încălzite cu cărbune; în timp ce metalele pure se calcinează dacă ard în aer. Însă nimeni nu înţelege încă ce se întâmplă în aceste procese. Unchiul îmi spunea că putem avea cunoştinţe practice temeinice cu mult înainte de a avea o teorie: se aproximase, la nivel practic, cum se puteau topi minereurile pentru a obţine metale, chiar dacă nu exista o explicaţie corectă pentru ceea ce se întâmpla cu adevărat.

Obişnuia să evoce prima topire a unui metal: oamenii peşterilor ar fi putut folosi un mineral al cuprului – poate malachitul verde – pentru a împrejmui focul la care făceau mâncare şi şi-ar fi dat deodată seama că, pe măsură ce lemnul devenea cărbune, piatra verde sângera, transformându-se într-un lichid roşu, cupru topit.

Acum ştim, continua el, că atunci când încălzeşti oxizii cu cărbune, carbonul din cărbune se combină cu oxigenul şi astfel le „reduce“, lăsând metalul pur. Fără capacitatea de a produce metale din oxizii lor, spunea el, n-am fi cunoscut nici un metal în afară de cele câteva care se găsesc în stare nativă. N-ar fi existat niciodată epoca bronzului şi cu atât mai puţin cea a fierului; n-ar fi existat niciodată descoperirile fascinante ale secolului optsprezece, când aproape douăzeci de metale (printre care şi tungstenul!) au fost extrase din minereurile lor.

Unchiul Dave mi-a arătat nişte oxid de tungsten pur, obţinut din scheelit, aceeaşi substanţă pe care o preparaseră Scheele şi fraţii d’Elhuyar, descoperitorii tungstenului.[12] I-am luat sticla din mână; conţinea o pulbere galbenă şi densă neaşteptat de grea, aproape la fel de grea ca fierul. „Tot ce trebuie să facem“, mi-a spus, „e s-o încălzim într-un creuzet cu nişte carbon până când devine incandescentă“. A amestecat oxidul galben şi carbonul şi a pus creuzetul într-un colţ al cuptorului uriaş. Câteva minute mai târziu, l-a scos cu un cleşte lung şi, în timp ce se răcea, am putut să observ că se petrecuse o schimbare captivantă. Carbonul dispăruse, la fel ca aproape toată pulberea galbenă, iar în locul lor erau nişte grăunţi de metal gri ce luceau şters − exact ceea ce văzuseră fraţii d’Elhuyar în 1783.

„Mai e un mod în care-l putem obţine“, mi-a spus unchiul. „E mai spectaculos.“ A amestecat oxidul de wolfram cu o pudră fină de aluminiu, iar deasupra a pus nişte zahăr, nişte perclorat de potasiu şi puţin acid sulfuric. Zahărul, percloratul şi acidul au luat foc imediat, ceea ce a dus la aprinderea aluminiului şi oxidului de wolfram, care au ars cu furie, trimiţând un jet de scântei orbitoare în sus. Când scânteile au dispărut, am văzut o globulă incandescentă de tungsten în creuzet. „Aceasta e una dintre cele mai violente reacţii“, a spus unchiul. „I se spune reacţia termitului; vezi şi tu de ce. Poate genera o temperatură de trei mii de grade sau mai mult – îndeajuns încât să topească tungstenul. Ai văzut că a trebuit să folosesc un

creuzet special, căptuşit cu oxid de magneziu, ca să reziste la o asemenea temperatură. E o chestiune riscantă, poţi provoca o explozie dacă nu eşti atent – şi bineînţeles că în război s-a folosit această reacţie ca să se fabrice bombe incendiare. Dar, dacă ai condiţiile potrivite, e o metodă minunată, care a fost folosită pentru a obţine multe metale diferite – crom, molibden, tungsten, titaniu, zirconiu, vanadiu, niobiu şi tantal.“

Am răzuit grăunţii de tungsten, i-am spălat cu grijă în apă distilată, i-am examinat cu o lupă şi i-am cântărit. Unchiul a scos un mic cilindru gradat, de 0,5 mililitri, l-a umplut cu apă până la semnul de 0,4 mililitri, apoi a adăugat grăunţii de wolfram. Apa s-a ridicat cu o douăzecime de mililitru. Am notat cifrele exacte şi am calculat – wolframul cântărea puţin sub un gram şi avea densitatea 19. „Foarte bine“, a spus unchiul, „cam asta au aflat şi fraţii Elhuyar când l-au obţinut prima oară în anii 1780“.

„Ei, acum am aici câteva metale diferite, toate în grăunţi mici. De ce nu exersezi puţin cântărirea lor, măsurarea volumului şi aflarea densităţii?“ Am petrecut următoarea oră făcând asta cu încântare şi am aflat că unchiul îmi dăduse, într-adevăr, o gamă enormă, de la un metal argintiu, puţin oxidat, care avea densitatea sub 2, la un grăunte de osmiridiu (pe care l-am recunoscut), care era aproape de douăsprezece ori mai dens. Când am măsurat densitatea unui grăunte mic şi galben, mi-a ieşit fix aceeaşi cu a tungstenului – 19,3 ca să fiu mai exact. „Vezi tu“, mi-a spus unchiul, aurul are aceeaşi densitate ca tungstenul, dar argintul e mult mai uşor. E simplu să simţi diferenţa dintre aurul pur şi argintul aurit – dar ai întâmpina probleme cu tungstenul placat cu aur“.

Scheele era unul dintre marii eroi ai unchiului Dave. Nu descoperise doar acidul tungstic şi acidul molibdenic (din care s-a preparat noul element, molibdenul), ci şi acidul fluorhidric, acidul sulfhidric, arsina, acidul prusic, precum şi vreo duzină de acizi organici. Unchiul Dave spunea că făcuse toate astea de unul singur, fără asistenţi, fără fonduri, fără vreun post universitar sau vreun salariu, ci trăind de azi pe mâine ca farmacist într-un orăşel de provincie din Suedia. Descoperise oxigenul nu din întâmplare, ci obţinându-l prin mai multe metode diferite; descoperise clorul; deschisese drumul spre descoperirea manganului, a bariului şi a zeci de alte lucruri.

Scheele, spunea unchiul Dave, era dedicat în totalitate muncii sale, fără să-i pese de reputaţie sau de bani, împărtăşindu-şi cunoştinţele, oricare ar fi fost acestea, cu absolut oricine. M-a impresionat generozitatea lui Scheele la fel de mult ca ingeniozitatea lui, modul în care practic dăruise descoperiri de elemente elevilor şi prietenilor săi – descoperirea manganului lui John Gahn, descoperirea molibdenului lui Peter Hjelm şi chiar descoperirea tungstenului fraţilor d'Elhuyar.

Se spunea despre Scheele că nu uita nimic din ce era legat de chimie. Nu uita niciodată cum arăta, cum se simţea la pipăit, cum mirosea o substanţă, sau felul în care se transforma prin reacţii chimice, nu uita niciodată nimic din ce citea sau din ce i se spunea despre fenomenele chimice. Părea indiferent, sau neatent, la aproape orice altceva, fiind dedicat în totalitate singurei sale pasiuni, chimia. Această cufundare în fenomene, pură şi plină de pasiune – observând totul, neuitând nimic – era marea forţă a lui Scheele.

Pentru mine, Scheele reprezenta partea romantică a ştiinţei. Găseam o anumită integritate, o bunătate esenţială într-o viaţă dedicată ştiinţei − o dragoste pe viaţă. Nu mă gândisem foarte mult la ce voiam să fiu când „mă fac mare" – îmi închipuiam cu greu că aveam să cresc –, dar acum ştiam: voiam să fiu chimist. Un chimist ca Scheele, un chimist al secolului optsprezece, abia sosit în domeniu, studiind întreaga lume nedescoperită a substanţelor şi mineralelor naturale, analizându-le, căutând să le înţeleagă secretele, descoperind miracolul metalelor noi şi necunoscute.

Note

8. Formă arhaică, întâlnită în textele religioase, a lui *yes* („da"). (*N.t.*)

9. A rămas o singură persoană: Miss Levy, secretara tatălui meu. Fusese alături de el din 1930 şi, deşi era destul de rezervată şi de rigidă (nici nu mi-ar fi trecut prin gând s-o strig pe numele mic, mereu îi spuneam Miss Levy) şi era mereu ocupată, câteodată mă lăsa să stau lângă soba cu gaz din cămăruţa ei şi să mă joc, în timp ce ea bătea la maşină scrisorile tatei (îmi plăcea mult păcănitul maşinii de scris şi clopoţelul care suna la fiecare sfârşit de rând). Miss Levy locuia la cinci minute distanţă (în Dealul Pistolarilor, un nume care mi se părea mai nimerit, poate, în Tombstone decât în Kilburn) şi ajungea fix la ora nouă dimineaţa în fiecare zi de lucru; n-a întârziat niciodată, n-a fost niciodată prost dispusă sau nervoasă, n-a fost niciodată bolnavă. Programul ei, prezenţa ei echilibrată au rămas o constantă de-a lungul războiului, deşi în rest se schimbase totul în casă. Vicisitudinile vieţii nu păreau s-o afecteze.

Miss Levy, care era cu vreo doi ani mai în vârstă decât tatăl meu, a continuat să lucreze cincizeci de ore pe săptămână până la nouăzeci de ani, aparent fără vreo concesie făcută vârstei. Era de neconceput pentru ea să iasă la pensie, şi la fel gândeau şi părinţii mei. (*N.a.*)

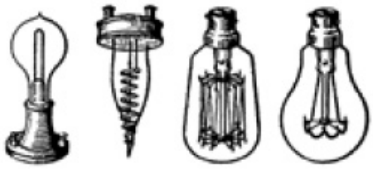
10. Existau temeri pentru toate rudele din Africa în timpul Războiului Burilor, ceea ce trebuie s-o fi afectat profund pe mama, având în vedere că, patruzeci de ani mai târziu, încă mai cânta, sau incanta, un cântecel din vremea aceea: „Un, doi, trei – e liber Kimberley / Patru, cinci, şase – e liber Ladysmith / Şapte, opt, nouă – e liber Bloemfontein.“ (*N.a.*)

11. În secolul nouăsprezece au existat multe tentative de a fabrica diamante, cele mai faimoase fiind ale lui Henri Moissan, chimistul francez care a reuşit pentru prima dată să izoleze fluorul şi care a inventat cuptorul electric. Nu se ştie sigur dacă Moissan a obţinut cu adevărat vreun diamant – cristalele mici şi tari pe care le-a luat drept diamante erau probabil carbură de siliciu (care poartă azi numele de moissanită). Atmosfera acestui prim proces de obţinere a diamantelor, cu entuziasmul său, cu pericole şi ambiţii fantastice, este surprinsă în detaliu în povestea lui H.G. Wells *Fabricantul de diamante*. (*N.a.*)

12. Fraţii d’Elhuyar, Juan José şi Fausto, erau membri ai Societăţii Basce a Prietenilor Ţării, o societate dedicată cultivării artelor şi ştiinţelor, care se întrunea în fiecare seară ca să discute matematică în serile de luni, să facă experimente cu maşinării electrice şi pompe de aer în serile de marţi ş.a.m.d.

În 1777, fraţii au fost trimişi peste hotare pentru ca unul să studieze mineralogie, iar celălalt metalurgie. Călătoriile i-au dus prin toată Europa, iar unul din ei, Juan José, l-a vizitat pe Scheele în 1782.

După ce s-au întors în Spania, fraţii au studiat mineralul greu şi negru numit wolframit şi au obţinut din el o pulbere densă şi galbenă („acid wolframic“), despre care şi-au dat seama că este identică cu acidul tungstic pe care îl obţinuse Scheele în Suedia din mineralul „tung-sten“ şi despre care era convins că conţine un element nou. Nu s-au oprit aici, aşa cum a făcut Scheele; au încălzit pulberea cu cărbune, obţinând astfel un nou element metalic pur (pe care l-au numit wolframium) în 1783. (*N.a.*)



5
Lumină pentru mase

Unchiul Tungsten era un amestec complex, intelectual şi totodată practic, aşa cum erau şi majoritatea fraţilor şi surorilor lui, precum şi omul care le fusese tuturor tată. Iubea chimia, dar nu era un chimist „pur“, ca fratele lui mai mic, Mick; unchiul Dave era de asemenea antreprenor, om de afaceri. Era un fabricant care câştiga destul de bine – mereu exista o piaţă pentru becurile sale şi tuburile cu vid, iar asta era de ajuns. Îi cunoştea îndeaproape, prieteneşte şi personal, pe toţi cei care lucrau pentru el. Nu-şi dorea să se extindă, să aibă o afacere imensă, aşa cum ar fi putut face cu uşurinţă. Rămânea, la fel ca la început, un iubitor al metalelor şi materialelor, veşnic fascinat de proprietăţile lor. Obişnuia să petreacă sute de ore privind toate procedurile din fabricile sale: sinterizarea şi tragerea în fire a tungstenului, fabricarea spiralelor duble şi a suporturilor din molibden pentru filamente, umplerea becurilor cu argon în vechea fabrică din Farringdon, precum şi suflarea becurilor de sticlă şi ornamentarea lor cu acid fluorhidric în noua lui fabrică din Hoxton. Nu era nevoie să facă asta – personalul era competent, iar maşinile mergeau perfect – dar îi plăcea foarte mult, iar uneori se gândea în acest timp la noi îmbunătăţiri, la noi proceduri. Nu avea cu adevărat nevoie de laboratoarele compacte, dar splendid echipate, din fabrici, însă era curios şi dependent de experimente, dintre care unele aveau aplicaţii imediate în procesul de fabricaţie, deşi pe multe, din câte îmi dădeam seama, le făcea doar de plăcere, ca distracţie. Nu avea nevoie nici să ştie ceea ce ştia în detalii enciclopedice, istoria lămpilor

incandescente, a iluminatului în general, ca şi chimia şi fizica ce le stăteau la bază. Dar îi plăcea nespus să simtă că face parte dintr-o tradiţie – o tradiţie deopotrivă de ştiinţă pură şi de ştiinţă aplicată, de artizanat şi de industrie.

Unchiului îi plăcea să spună că viziunea lui Edison privind lumina pentru mase devenise în sfârşit realitate odată cu becul cu incandescenţă. Dacă cineva ar putea privi Pământul din spaţiu, văzând cum se roteşte o dată la douăzeci şi patru de ore în umbra nopţii, ar vedea milioane, sute de milioane de becuri aprinzându-se noapte de noapte, strălucind graţie tungstenului incandescent, în faldurile acelei umbre – şi ar şti că omul a cucerit în sfârşit întunericul. Unchiul spunea că becul cu incandescenţă schimbase obiceiurile sociale şi vieţile oamenilor mai mult ca orice altă invenţie cunoscută de el.

Din multe puncte de vedere, îmi zicea unchiul Dave, istoria descoperirilor chimice era legată indisolubil de căutarea luminii. Înainte de 1800 nu existau decât lumânări sau lămpi simple cu ulei, cum fuseseră timp de mii de ani. Lumina lor era slabă, iar străzile erau întunecate şi periculoase, aşa că nu puteai aproape deloc să ieşi noaptea fără un felinar sau fără să fie lună plină. Era neapărat nevoie de o formă eficientă de iluminare care să poată fi folosită sigur şi uşor pentru case şi felinarele stradale.

La începutul secolului nouăsprezece, a fost introdus iluminatul cu gaz, iar oamenii au experimentat diferite forme ale acestuia. Diversele duze de gaz produceau flăcări de forme diverse: existau aripa de liliac, coada de peşte, pintenii şi creasta de cocoş – îmi plăceau mult aceste nume aşa cum le spunea el, şi la fel de mult îmi plăceau formele frumoase ale flăcărilor.

Însă flăcările de gaz, cu particulele lor scânteietoare de carbon, nu erau cu mult mai luminoase decât flăcările de lumânare. Aveau nevoie de ceva în plus, de un material care să strălucească puternic atunci când era încălzit la flacăra cu gaz. O astfel de substanţă a fost oxidul de calciul – varul[13] –, care străluceşte cu o lumină alb-verzuie când e încălzit. Această lumină, mi-a explicat unchiul Dave, a fost descoperită în anii 1820 şi folosită timp de multe decenii pentru a ilumina scenele din teatre – de aceea lumina reflectoarelor se numeşte încă *limelight*, deşi oxidul de calciu nu se mai

foloseşte pentru incandescenţă. Aceeaşi lumină puternică se poate obţine şi prin încălzirea altor oxizi – zirconie, torie, magnezie, alumină, oxid de zinc. („Nu i se spune *zincie*?“ am întrebat. „Nu“, mi-a răspuns unchiul zâmbind – „N-am auzit să i se spună aşa niciodată.“)

În anii 1870, după ce se experimentase cu mulţi oxizi, devenise deja clar că anumite amestecuri ardeau cu o flacără mai intensă decât orice oxid individual. Auer von Welsbach, în Germania, a făcut experimente cu nenumărate astfel de combinaţii şi, în 1891, a găsit-o în sfârşit pe cea ideală: un amestec de 99 la 1 de toriu şi ceriu. Această proporţie era crucială: Auer a descoperit că un raport de 100 la 1 sau 98 la 1 era mult mai puţin eficient.

Până la momentul respectiv, se folosiseră bare sau baghete de oxid, dar Auer a observat că „un material de formă potrivită“, un manşon dintr-o reţea de fibre vegetale, putea oferi o suprafaţă mult mai mare care să fie impregnată cu amestecul său şi, prin urmare, o lumină mai puternică. Aceste manşoane aveau să revoluţioneze întreaga industrie a iluminatului cu gaz, permiţându-i să devină un rival serios al industriei luminii electrice, aflată încă în faşă.

Unchiul meu Abe, care era cu câţiva ani mai în vârstă decât unchiul Dave, îşi amintea foarte bine de această descoperire şi de modul în care casa lor destul de slab luminată din Leman Street a fost transformată brusc de noile manşoane incandescente. Îşi amintea şi despre marea goană după toriu: în decursul a câteva săptămâni, preţul toriului crescuse de zece ori şi începuse o căutare disperată după noi surse ale acestui element.

În America, Edison era şi el un deschizător de drumuri în experimentele de incandescenţă a diferitelor pământuri rare, însă nu reuşise să facă o inovaţie similară cu a lui Auer, iar la sfârşitul anilor 1870 îşi concentra atenţia asupra perfecţionării unui alt tip de lumină, cea electrică. În Anglia, Swan împreună cu alţii începuse în anii 1860 să facă experimente cu becuri cu platină (unchiul avea unul dintre primele becuri Swan în vitrina lui); iar Edison, extrem de competitiv, intrase şi el în cursă, dar descoperise, la fel ca Swan, că existau probleme mari: punctul de topire al platinei era ridicat, dar nu îndeajuns de ridicat.

Edison a făcut experimente cu multe alte metale cu puncte de topire ridicate pentru a obţine un filament funcţional, dar nici unul nu s-a dovedit adecvat. Apoi, în 1879, a avut o idee strălucită. Punctul de topire al carbonului e mult mai ridicat decât al oricărui metal – nimeni nu reuşise să-l topească – şi, deşi conduce curentul electric, e foarte rezistent, ceea ce-l făcea să se încălzească şi să lumineze cu mai multă uşurinţă. Edison a încercat să facă spirale din carbon pur, asemănătoare celor metalice din primele filamente, dar aceste spirale se dezintegrau uşor. Soluţia lui – aproape absurd de simplă, deşi a fost nevoie de o sclipire de geniu din partea lui ca s-o vadă – a fost să ia o fibră organică (hârtie, lemn, bambus, fire de pânză sau de bumbac) şi s-o ardă, obţinând un schelet de carbon îndeajuns de puternic încât să rămână întreg şi să poată conduce curentul electric. Când aceste filamente erau inserate în becuri vidate, produceau neîntrerupt lumină timp de sute de ore.

Becurile lui Edison au oferit posibilitatea unei revoluţii adevărate – deşi, bineînţeles, trebuiau conectate la un întreg nou sistem de dinamuri şi cabluri de curent. „Primul sistem electric central din lume a fost construit de Edison chiar aici, în 1882“, mi-a spus unchiul, conducându-mă la fereastră şi arătându-mi străzile de sub noi. „Acolo, pe Holborn Viaduct, au fost instalate nişte dinamuri cu aburi imense, care alimentau trei mii de becuri electrice pe Viaduct şi pe Farringdon Bridge Road.“

Prin urmare, anii 1880 au fost dominaţi de becurile electrice şi de montarea unei întregi reţele de staţii de alimentare şi cabluri de curent. Însă după aceea, în 1891, manşoanele cu gaz îmbunătăţite ale lui Auer, care erau extrem de eficiente şi nu foarte scumpe (şi puteau folosi conductele cu gaz deja existente), au devenit o adevărată provocare pentru tânăra industrie a luminii electrice. Când eram mic, unchii mei îmi povestiseră despre lupta din tinereţea lor între iluminatul cu gaz şi cel electric, şi despre cum balanţa se înclina când în favoarea unuia, când a celuilalt. Multe case construite în acea perioadă – inclusiv a noastră – fuseseră echipate pentru amândouă, fiindcă nu era clar care va câştiga în cele din urmă. (Chiar şi peste cincizeci de ani, în copilăria mea, existau multe străzi în Londra, mai ales în centru, încă iluminate cu manşoane cu gaz, iar uneori, la asfinţit, vedeai lampagiul,

cu prăjina lui lungă, mergând din felinar în felinar şi aprinzându-le pe rând. Îmi plăcea nespus să-l privesc.)

Însă, cu toate virtuţile lor, becurile cu carbon aveau şi defecte. Erau fragile, cu atât mai fragile cu cât le foloseai mai mult, şi nu funcţionau decât la temperaturi relativ scăzute, aşa că dădeau o lumină galbenă, cam posomorâtă, în loc de una albă şi strălucitoare.

Exista oare vreo soluţie? Era nevoie de un material cu un punct de topire la fel de înalt ca al carbonului, sau măcar în jur de 3000ºC, dar cu o rezistenţă pe care firul de carbon n-o avea – şi se ştiau doar trei metale cu astfel de proprietăţi: osmiul, tantalul şi tungstenul. În acest punct, unchiul Dave părea să devină mai animat. Avea o admiraţie enormă pentru Edison şi ingeniozitatea lui, dar era limpede că filamentele cu carbon nu-i erau pe plac. Părea să creadă că un filament respectabil trebuie să fie făcut din metal, din moment ce doar metalele pot fi trase aşa cum trebuie în fire. Un fir de funingine, pufnea el, era o contradicţie în termeni, şi era uimitor că acestea rezistaseră atât de bine.

Primele becuri cu osmiu au fost făcute în 1897 de către Auer, iar unchiul Dave avea unul în vitrină. Dar osmiul era foarte rar – producţia totală în lume era de numai şapte kilograme pe an – şi foarte scump. Apoi era aproape imposibil să tragi osmiul în fire, aşa că pulberea de osmiu trebuia amestecată cu un liant şi turnată într-o matriţă, după care liantul era ars. Pe deasupra, aceste filamente de osmiu erau foarte fragile şi se rupeau dacă întorceai becul cu susul în jos.

Tantalul fusese descoperit de un secol sau mai mult, deşi mereu existaseră probleme cu purificarea şi prelucrarea lui. În 1905, metalul putea fi purificat îndeajuns încât să poată fi tras în fire şi, odată cu filamentele de tantal, becurile incandescente s-au putut produce ieftin în cantitate mare şi au putut concura cu cele cu carbon, ceea ce becurile cu osmiu nu reuşiseră. Dar, pentru a obţine rezistenţa necesară, trebuia folosit un fir foarte lung, subţire ca firul de păianjen, aranjat în zigzag în interiorul becului pentru a forma un filament complex, ca o colivie. Deşi tantalul se înmuia puţin la căldură, aceste filamente au avut totuşi extrem de mult succes, contestând, în sfârşit, hegemonia manşonului cu gaz. „Brusc“, mi-a spus unchiul, „becurile cu tantal deveniseră ultimul răcnet“.

Şi au continuat să fie ultimul răcnet până la Primul Război Mondial, dar, chiar şi la apogeul popularităţii lor, se studia un alt metal pentru filamente, tungstenul. Primele lămpi viabile cu tungsten au fost făcute în 1911 şi puteau funcţiona pentru scurt timp la temperaturi foarte înalte, dar se înnegreau repede din cauză că tungstenul se evapora şi se depunea pe suprafaţa interioară a sticlei. Irving Langmuir, un chimist american, s-a simţit provocat şi a sugerat folosirea unui gaz nereactiv care să exercite o presiune pozitivă asupra filamentului, reducând astfel evaporarea. Trebuia un gaz complet inert, iar argonul, care fusese izolat cu cincisprezece ani înainte, a fost un candidat evident. Însă umplerea becurilor cu gaz a dus, la rândul său, la o altă problemă: o pierdere masivă de căldură din cauza convecţiei prin gaz. Langmuir şi-a dat seama că soluţia era un filament cât de compact posibil, un arc de sârmă răsucit strâns, nu o pânză de păianjen întinsă. Un astfel de arc compact putea fi făcut din tungsten, iar în 1913 au fost puse toate laolaltă: fir de wolfram tras subţire, arcuri răsucite strâns, într-un bec umplut cu argon. În acel moment a fost evident că zilele becului cu tantal erau numărate şi că tungstenul – mai rezistent, mai ieftin, mai eficient – avea să-l înlocuiască în curând (deşi asta nu se putea întâmpla decât după război, când argonul începe să se găsească în cantităţi comerciale). Acela a fost momentul în care mulţi fabricanţi au început să facă becuri cu tungsten şi când unchiul Dave, cu câţiva dintre fraţii lui (şi trei dintre fraţii soţiei, familia Wechsler, şi ei chimişti), şi-au pus resursele în comun şi au fondat firma Tungstalite.

Unchiului Dave îi plăcea mult să-mi povestească această saga, din care o mare parte fusese trăită chiar de el şi ai cărei deschizători de drumuri erau eroii lui, îndeosebi pentru că reuşiseră să combine pasiunea pentru ştiinţa pură cu un puternic simţ practic şi comercial (Langmuir, îmi spunea, a fost primul chimist industrial care a câştigat premiul Nobel).

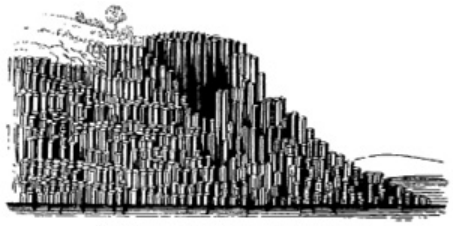
Becurile unchiului Dave erau mai mari decât becurile Osram, GE sau altele de pe piaţă – mai mari, mai grele şi aproape absurd de robuste, păreau să reziste veşnic. Câteodată îmi doream să se ardă, ca să pot să le sparg (nu era uşor) şi să le scot filamentele de tungsten şi suporturile de molibden, iar apoi să am plăcerea de a merge la dulapul triunghiular de sub scări pentru a lua un bec nou-nouţ, învelit în cilindrul lui de carton ondulat. Alţii

cumpărau câte un singur bec electric odată, dar noi primeam cutii direct de la fabrică, câteva duzini de becuri dintr-odată – majoritatea de 60 şi de 100 de waţi, deşi foloseam becuri mici, de 15 waţi, pentru dulapuri şi lumini de serviciu şi un bec orbitor de 300 de waţi drept felinar la intrare. Unchiul Tungsten făcea becuri de toate felurile şi mărimile, de la beculeţe nostime de 1½ volţi pentru lanterne-stilou de examinare, la becuri imense, folosite pe stadioane sau pentru reflectoare. Avea şi becuri cu forme ieşite din comun, proiectate pentru cadrane de instrumente, oftalmoscoape şi alte instrumente medicale; precum şi becuri cu filamente de tantal (în ciuda ataşamentului său pentru tungsten), care se foloseau la proiectoarele din cinematografe şi pentru trenuri. Aceste filamente erau mai puţin eficiente, mai puţin capabile să atingă temperaturi ridicate, dar mult mai rezistente la vibraţii. Şi pe acestea îmi plăcea să le sparg după ce făceau fsss!, ca să le scot dinăuntru sârma de tantal şi s-o adaug colecţiei mele din ce în ce mai mari de metale şi substanţe chimice.

Becurile unchiului, împreună cu pasiunea mea pentru improvizaţie m-au îndemnat să-mi instalez propriul sistem de iluminare în dulapul întunecat de sub scări. Acest spaţiu mă fascinase dintotdeauna, dar mă şi înspăimântase puţin, pentru că nu era luminat şi părea să dispară, cu tot cu adâncurile sale, în secret şi mister. Am folosit un bec de 6 waţi în formă de pară, în genul celor folosite ca lumini laterale pentru maşina noastră, şi o baterie de 9 volţi proiectată pentru o lanternă electrică. Cu destulă neîndemânare, am pus un întrerupător pe perete şi am trecut cabluri de la el la bec şi la baterie. Eram absurd de mândru de această mică instalaţie şi ţineam morţiş s-o arăt oaspeţilor când veneau pe la noi. Însă lumina sa orbitoare pătrundea până în adâncurile dulapului şi, gonind întunericul, gonisem şi misterul. Am hotărât că prea multă lumină strică – există locuri ale căror secrete ar fi mai bine să rămână neatinse.

Notă

13. În engleză *lime*, a cărui lumină (v. în continuare) a fost numită *limelight.* (*N.t.*)



Basaltic columns, coast of Illawarra, New South Wales.

6
Tărâmul Stibinei

Cred că eram oarecum singuratic la noua mea şcoală, The Hall, cel puţin la început, după întoarcerea la Londra. Prietenul meu Eric Korn, care mă cunoştea de dinainte de război – eram aproape de-o seamă, iar bonele noastre ne duceau pe amândoi la joacă în parcul Brondesbury –, simţea că mi s-a întâmplat ceva. Mi-a spus că înainte de război eram agresiv şi normal, mă luam la harţă, îmi apăram ideile, spuneam ce am pe suflet; pe când acum păream speriat, timid, nu începeam nici certuri, nici conversaţii, mă retrăgeam, mă ţineam la distanţă. Într-adevăr, încercam să-mi păstrez distanţa faţă de şcoală în aproape toate felurile. Asta pentru că mi-era frică să nu fiu iar tiranizat şi bătut, şi pentru că mi-a luat mult să înţeleg că şcoala poate fi un loc plăcut. Am fost însă convins (sau obligat, nu mai ştiu) să intru în Clubul Cercetaşilor. Credeam că-mi va face bine, că mă va ajuta să petrec timp cu alţi copii de vârsta mea, că voi deprinde cunoştinţe „necesare“ pentru viaţa în aer liber, cum ar fi să fac focul, să pun cortul, să descifrez urme – deşi nu se ştia cum voi pune în practică aceste deprinderi în viaţa mea urbană de la Londra. Nu ştiu din ce motive, n-am învăţat aceste lucruri. Nu aveam nici un pic de simţ al orientării şi nici memorie vizuală – când ne jucam Jocul lui Kim, în care trebuie să ţii minte o mulţime de obiecte diferite, mă descurcam atât de prost, încât se putea crede că am deficienţe mintale. Focurile pe care le făceam nu se aprindeau niciodată sau se stingeau după câteva secunde; încercările de a aprinde focul prin frecarea

a două beţe nu-mi reuşeau niciodată (deşi am reuşit să ascund asta câtva timp împrumutând bricheta fratelui meu); iar încercările de a înălţa cortul provocau o veselie generală.

Singurele lucruri care îmi plăceau în Clubul Cercetaşilor erau uniformele identice pe care le purtam (ceea ce mă făcea să mă simt mai puţin timid, mai puţin diferit), invocaţiile către Akela, lupul cenuşiu, şi faptul că ne identificam cu puii de lup din *Cartea junglei* – un mit fondator plăcut, care îmi bucura latura romantică. Însă, cel puţin pentru mine, adevărata viaţă de cercetaş a fost un eşec pe toate planurile.

Punctul culminant a venit într-o zi în care am fost rugaţi să facem o lipie specială[14], ca cele făcute de Baden-Powell, fondatorul cercetăşiei, în timpul vizitei sale în Africa. Înţelesesem că pâinile astea erau nişte discuri tari, coapte din aluat nedospit, dar, când să iau făină din bucătăria noastră, am găsit, din întâmplare, cutia de făină goală. N-am vrut să întreb dacă mai e făină sau să mă duc să cumpăr – la urma urmei, se presupunea că suntem isteţi şi descurcăreţi –, aşa că m-am uitat în jur şi apoi, spre mulţumirea mea, am descoperit afară nişte ciment, uitat de zidarii care construiau un perete. Îmi e imposibil acum să reconstitui procedeul mintal prin care m-am convins că e în regulă să înlocuiesc făina cu ciment, dar am folosit cimentul, l-am făcut aluat, l-am condimentat (cu usturoi), i-am dat o formă ovaloidă de lipie şi l-am copt în cuptor. S-a făcut tare, foarte tare – dar, pe de altă parte, şi pâinile lui Baden-Powell erau foarte tari. Când am adus-o la întâlnirea Puilor de Lup de a doua zi şi i-am oferit-o domnului Baron, şeful cercetaşilor, acesta a fost uimit, dar (presupun) mulţumit, sau mirat, de greutatea sa, de hrana neobişnuit de consistentă pe care o promitea. A băgat-o în gură şi şi-a înfipt dinţii în ea, primind drept răsplată un trosnet puternic, sunetul unui dinte care tocmai se spărsese. A scuipat totul afară instantaneu; unul sau doi copii au fremătat, apoi a urmat o tăcere înfiorătoare: toată haita de lupi mă privea.

— Cum ai făcut această lipie, Sacks? m-a întrebat domnul Baron cu o voce ameninţător de liniştită. Ce-ai pus în ea?

— Am pus ciment, domnule, am răspuns. N-am găsit deloc făină.

Tăcerea a devenit şi mai adâncă, mai amplă; totul a părut să îngheţe, ca un soi de tablou încremenit. Încercând din răsputeri să se controleze şi

(cred) să nu mă lovească, domnul Baron a ţinut un discurs scurt şi înflăcărat: a spus că părusem un băiat destul de simpatic, îndeajuns de cuminte, deşi timid, incompetent şi peste poate de neîndemânatic, dar chestiunea asta cu lipia ducea acum la nişte întrebări foarte serioase – oare îmi dădusem seama ce făcusem, oare avusesem intenţia să-l rănesc? Am încercat să spun că fusese doar o glumă, dar nu puteam cu nici un chip să scot vreun cuvânt. Oare eram doar incredibil de prost, sau eram ranchiunos sau, poate, nebun? Oricare ar fi fost răspunsul, mă purtasem nespus de urât, îmi rănisem şeful, trădasem idealurile haitei de lupi. Nu eram capabil să fiu cercetaş şi, zicând asta, domnul Baron m-a trimis scurt acasă.

Termenul de „trecere la act“ încă nu fusese inventat, dar conceptul era discutat frecvent la mai puţin de o milă depărtare de şcoală, în Clinica din Hampsted a Annei Freud, unde ea observa tot felul de comportamente răzvrătite şi delincvente la tinerii care suferiseră evacuări traumatizante.

Biblioteca Publică Willesden era o clădire triunghiulară şi neobişnuită, aşezată în unghi faţă de Willesden Lane, la câţiva paşi de casa noastră. Era înşelător de mică pe dinafară, dar vastă înăuntru, cu zeci de alcovuri şi firide pline de cărţi, mai multe cărţi decât văzusem vreodată în toată viaţa mea. Odată ce bibliotecara s-a asigurat că pot să mă descurc cu cărţile şi să folosesc fişele indexului, mi-a făcut turul bibliotecii şi mi-a permis să comand cărţi de la biblioteca centrală şi câteodată chiar să împrumut cărţi rare. Citeam cu lăcomie, dar dezorganizat: citeam în grabă, pe sărite, răsfoiam după pofta inimii şi, deşi pasiunile mele erau deja adânc înrădăcinate în ştiinţă, uneori împrumutam şi cărţi de aventuri sau poliţiste. Şcoala mea, The Hall, nu avea ore de ştiinţă, aşa că nu prea mă interesa – programa noastră, la vremea aceea, era bazată doar pe clasici. Dar asta n-a contat, pentru că adevărata educaţie mi-o făceam citind în bibliotecă, iar timpul liber mi-l împărţeam, atunci când nu eram cu unchiul Dave, între bibliotecă şi minunăţiile muzeelor din South Kensington, care au fost esenţiale pentru mine în copilărie şi adolescenţă.

Muzeele, mai ales, îmi permiteau să cutreier aşa cum îmi doream, în tihnă, mergând de la o vitrină la alta, de la un exponat la altul, fără să fiu obligat să urmez vreo programă, să merg la ore, să dau examene sau concursuri. Era ceva pasiv, o obligaţie impusă în statul la şcoală, pe când în

muzee puteam să fiu activ, să explorez, la fel ca în lume. Muzeele – împreună cu grădina zoologică şi cea botanică din Kew – mă făceau să-mi doresc să plec în lume şi să explorez pe cont propriu, să fiu geolog amator, colecţionar de plante, zoolog sau paleontolog. (Cincizeci de ani mai târziu, muzeele de istorie naturală şi grădinile botanice sunt încă primele lucruri pe care le caut când ajung într-un oraş sau într-o ţară nouă.)

Intrarea în Muzeul de Geologie se făcea ca într-un templu, pe sub o boltă mare de marmură, încadrată de vaze enorme din *blue-john* de Derbyshire, o formă de fluorină. Parterul era dedicat vitrinelor şi dulapurilor pline până la refuz cu minerale şi pietre preţioase. Aveau diorame cu vulcani, vulcani noroioşi bolborosind, lavă răcindu-se, minerale cristalizând, procesele lente de oxidare şi reducere, urcare şi coborâre, amestecuri, metamorfoze; puteai astfel să-ţi faci o idee nu doar despre rezultatele activităţii Pământului – rocile şi mineralele sale –, ci şi despre procesele fizice şi chimice care le produc continuu.

Sus, la etaj, era o formaţiune colosală de stibină – prisme ca nişte suliţe, de un negru lucios, din sulfură de stibiu (numit şi antimoniu). Mai văzusem sulfură de stibiu ca o pudră neagră, întru nimic remarcabilă, în laboratorul unchiului Dave, dar aici o vedeam sub formă de cristale de un metru şi jumătate sau doi înălţime. Veneram aceste prisme; deveniseră pentru mine un fel de totem sau de fetiş. Legenda spunea că aceste cristale fabuloase, cele mai mari de acest gen din lume, veniseră din mina Ichinokawa, de pe insula Shikoku, din Japonia. Mă gândeam că atunci când o să mă fac mare, când o să pot călători, o să mă duc în vizită pe această insulă, să aduc omagii zeului. Mai târziu am aflat că stibina se găseşte în multe locuri, dar acea primă întâlnire a legat-o indisolubil în mintea mea de Japonia, astfel încât Japonia a rămas mereu pentru mine Tărâmul Stibinei. În mod similar, Australia a devenit Tărâmul Opalului în aceeaşi măsură în care era Tărâmul Cangurului şi al Ornitorincului.

În muzeu se mai găsea şi o formaţiune uriaşă de galenă – trebuie să fi cântărit peste o tonă – care se formase în cuburi strălucitoare, gri închis, cu latura de 12-15 centimetri, având adesea incluse în ele cuburi mai mici. Cu lupa mea de buzunar puteam să văd că şi acestea, la rândul lor, aveau înăuntru cuburi şi mai mici. Când i-am menţionat asta unchiului Dave, mi-a

spus că galena e toată cubică şi că, dacă m-aş uita la ea mărită de un milion de ori, aş vedea tot cuburi, de care ar fi ataşate cuburi mai mici. Forma cuburilor de galenă şi a tuturor cristalelor, mi-a spus unchiul, e expresia modului în care sunt aranjaţi atomii lor, a structurilor sau reţelelor fixe, tridimensionale pe care le formează. Asta din cauza legăturilor dintre ei, îmi zicea, care sunt de natură electrostatică, şi aranjamentul concret al atomilor din reţeaua cristalului reflectă ansamblul cel mai strâns permis de atracţiile şi respingerile dintre atomi. Faptul că un cristal era construit prin repetarea a nenumărate reţele identice – că era, în realitate, o singură reţea uriaşă care se automultiplica – mi se părea nemaipomenit. Aproape puteam să văd, cu ochiul minţii, atomii de plumb şi cei de sulf compunând galena – mi-i imaginam vibrând uşor datorită energiei electrice, dar altminteri ţinuţi ferm pe loc, legaţi unul de celălalt, ordonaţi într-o reţea cubică infinită.

Mă vedeam pe mine însumi ca tânăr geolog (mai ales după ce ascultam poveştile unchilor mei din vremurile lor de prospectare), înarmat cu daltă şi ciocan şi colecţionând săculeţe pentru trofeele mele, dând peste specii de minerale pe care nimeni nu le descrisese. Am şi încercat să fac un pic de prospectare în grădina noastră, dar n-am găsit mare lucru în afară de cioburi răzleţe de marmură şi cremene. Îmi doream cu ardoare să merg în excursii geologice, să văd eu însumi texturile rocilor, bogăţia lumii minerale. Lecturile îmi aţâţau dorinţa, nu doar relatările marilor naturalişti şi exploratori, dar şi cărţile mai modeste care îmi picau în mână, precum cărticica lui Dana *The Geological Story*, cu ilustraţiile sale frumoase, şi cartea mea favorită din secolul nouăsprezece, *Playbook of Metals*, care avea subtitlul *Personal Narrative of Visits to Coal, Lead, Copper and Tin Mines.* Voiam să vizitez şi eu diverse mine, nu doar pe cele de cupru, plumb şi cositor din Anglia, ci şi pe cele de aur şi diamante care îi atrăseseră pe unchii mei în Africa. În lipsa lor, muzeul îmi oferea un microcosmos al lumii – compact, îmbietor, o distilare a experienţei nenumăraţilor colecţionari şi exploratori, a comorilor lor materiale, a reflecţiilor şi gândurilor lor.

Devoram informaţiile din legendele ce însoţeau fiecare exponat. Printre bucuriile mineralogiei se numărau termenii folosiţi, minunaţi şi adesea antici. Unchiul Dave mi-a spus că *vug*[15] e un termen pe care-l foloseau în

vechime muncitorii din minele de cositor din Cornwall şi că venea de la cuvântul *vooga* (sau *fouga*) care desemna o cameră subterană în dialectul regiunii; provenea din latinul *fovea*, puţ. Mă mira faptul că acest cuvânt caraghios şi urât era o mărturie a antichităţii mineritului, a primei veniri a romanilor în Anglia, atraşi de minele de cositor din Cornwall. Chiar şi numele minereului de cositor, casiterit, venea de la insulele Casiteride, „Insulele Cositorului“, botezate astfel de romani.

Mă fascinau îndeosebi numele mineralelor – sunetele lor, asocierile, ideea pe care mi-o dădeau despre oameni şi locuri. Numele mai vechi mă duceau cu gândul la Antichitate şi alchimie: corindon şi galenă, auripigment şi realgar. (Auripigmentul şi realgarul, două sulfuri de arsen, se potriveau eufonic şi mă făceau să mă gândesc la un cuplu dintr-o operă, ca Tristan şi Isolda.) Mai erau pirita, aurul proştilor, în cuburi arămii, metalice, şi calcedonia, rubinul, safirul şi spinelul. „Zirconiu“ îmi suna oriental, „calomel“ suna grecesc – avea o dulceaţă mieroasă, acel „mel“, contrazisă de faptul că e otrăvitor. Apoi „ţipirig“, care suna medieval. „Cinabru“, sulfura de mercur roşie şi grea, „masicot“ şi „miniu“, cei doi oxizi ai plumbului.

După aceea erau mineralele care purtau numele unor persoane cunoscute. Unul din cele mai întâlnite minerale, responsabil pentru o mare parte din roşeaţa Pământului, este un hidroxid de fier numit goethit. Oare a fost numit aşa în cinstea lui Goethe sau el l-a descoperit? Citisem că era pasionat de mineralogie şi chimie. Multe minerale poartă numele unor chimişti: gaylussit, scheelit, berzelianit, bunsenit, liebigit, crookesit şi „argintul rubiniu“ , frumos şi prismatic, minunatul proustit. Mai era samarskitul, denumit după un inginer de mine, colonelul Samarski. Erau şi denumiri părând să evoce locuri: stolzit, un wolframat de plumb, şi scholzit. Cine fuseseră Stolz şi Scholz? Mi se părea că sunt nume prusace, iar asta, imediat după război, îmi trezea un sentiment antigerman. Mi-i imaginam pe Stolz şi Scholz ca pe doi ofiţeri nazişti cu voci răstite, şişuri şi monocluri.

Alte nume mă încântau pur şi simplu datorită sunetului lor sau imaginilor pe care le evocau. Îmi plăceau mult numele clasice şi felul în care descriau proprietăţi simple – formele cristalelor, culorile, aspectul şi caracteristicile optice ale mineralelor – precum diaspor şi anatas, microlit şi policroism. Un

mare favorit era criolitul – „piatra de gheaţă“ din Groenlanda, cu un indice de refracţie atât de mic, încât părea transparent, aproape fantomatic, iar în apă devenea invizibil, la fel ca gheaţa.[16]

Multor elemente li s-au dat nume din folclor sau din mitologie, care dezvăluie uneori câte ceva despre istoria lor. Un *kobold* era un spiriduş sau un spirit răuvoitor, un *nickel* era un diavol; ambii termeni erau folosiţi de către minerii saxoni atunci când minereurile de cobalt şi de nichel se dovedeau înşelătoare şi nu ofereau ce ar fi trebuit. Tantalul îmi sugera imaginea lui Tantalus, chinuit în Iad de apa care se retrăgea ori de câte ori se apleca să bea din ea; am citit că elementul a fost botezat astfel pentru că oxidul său nu putea să „bea apă“, adică nu se dizolva în acizi. Niobiul a fost numit după fiica lui Tantalus, Niobe, pentru că cele două elemente se găseau mereu împreună. (Cărţile mele de prin 1860 includ un al treilea element din această familie, pelopiu – Pelops era fiul lui Tantalus, pe care tatăl l-a gătit şi l-a servit zeilor –, dar existenţa acestuia a fost infirmată ulterior.)

Alte elemente aveau nume astronomice. De pildă, uraniul, descoperit în secolul al optsprezecelea şi numit după planeta Uranus; sau paladiul şi ceriul, numite câţiva ani mai târziu după Pallas şi Ceres, doi asteroizi recent descoperiţi. Telurul avea un nume elegant şi pământesc provenit din greacă şi, atunci când a fost găsit echivalentul său mai uşor, a fost firesc să fie numit seleniu, amintind de Lună.[17]

Îmi plăcea nespus să citesc despre elemente şi cum au fost descoperite – nu doar despre aspectele chimice ale acestui demers, ci şi despre cele umane, despre toate acestea şi orice altceva. Învăţam dintr-o carte minunată, publicată înainte de război de Mary Elvira Weeks, *The Discovery of the Elements*. De aici mi-am format o idee clară despre biografiile mai multor chimişti, despre diversitatea extraordinară a personalităţilor lor şi despre excentricităţile pe care le aveau uneori. Şi tot aici am găsit citate din scrisorile primilor chimişti, care înfăţişau entuziasmul şi deznădejdea lor din momentele în care orbecăiau şi bâjbâiau pe calea spre descoperiri, pierzându-se din când în când, prinşi în câte o fundătură, dar ajungând în cele din urmă la ţinta căutată.

Istoria şi geografia pe care le ştiam în copilărie, istoria şi geografia care mă impresionau, erau bazate mai mult pe chimie decât pe războaie sau evenimente pe plan mondial. Urmăream soarta primilor chimişti mai îndeaproape decât pe cea a forţelor care se înfruntau în război (poate că asta mă ajuta să mă izolez de realitatea înfricoşătoare din jur). Tânjeam să ajung la „ultima Thule“, patria din nordul îndepărtat a elementului tuliu, şi să vizitez sătucul Ytterby din Suedia, de la care îşi primiseră numele nu mai puţin de patru elemente (yterbiul, terbiul, erbiul şi ytriul). Tânjeam după Groenlanda, unde îmi imaginam că se găsesc întregi lanţuri muntoase transparente, abia vizibile, de criolit fantomatic. Tânjeam să merg la Strontian, în Scoţia, să văd sătucul după care fusese numit stronţiul. Pentru mine, întreaga Mare Britanie putea fi văzută prin prisma numeroaselor sale minerale cu plumb – era matlockitul, denumit după localitatea Matlock din Derbyshire; leadhillitul, numit după Leadhills din Lanarkshire; lanarkitul, de asemenea din Lanarkshire; şi minunatul anglesit, sulfat de plumb, din Anglesey, în Ţara Galilor. (Exista şi oraşul Lead din Dakota de Sud – un oraş pe care-mi plăcea să mi-l imaginez construit numai şi numai din plumb.) Pentru mine, numele geografice ale elementelor şi mineralelor se distingeau ca nişte lumini pe harta lumii.

Mineralele din muzeu m-au îmboldit să cumpăr, cu câţiva penny, săculeţe de „minerale amestecate“ dintr-un magazin din zonă; acestea conţineau bucăţele de pirită, galenă, fluorină, cuprit, hematit, gips, siderit, malachit şi diferite forme de cuarţ – unchiul Dave mai contribuind uneori cu lucruri mai rare, cum ar fi mici fragmente de scheelit care se desprinseseră din eşantioanele lui mai mari. Cele mai multe dintre exemplarele mele minerale erau destul de ponosite, adesea atât de micuţe, încât un colecţionar adevărat ar fi strâmbat din nas, dar mă făceau să mă simt de parcă aveam o mostră din natură numai pentru mine.

Privind mineralele din Muzeul de Geologie şi studiind formulele lor chimice, am învăţat despre compoziţia lor. Unele erau simple şi cu o compoziţie invariabilă – cum ar fi cinabrul, o sulfură de mercur ce conţinea mereu aceeaşi proporţie de mercur şi sulf, indiferent de unde provenea eşantionul. Dar lucrurile stăteau altfel cu multe alte minerale, inclusiv cu scheelitul, favoritul unchiului Dave. Deşi în mod ideal scheelitul era

wolframat de calciu pur, unele eşantioane conţineau şi o anumită cantitate de molibdat de calciu. Pe de altă parte, molibdatul de calciu se găsea în stare pură sub forma mineralului powellit, dar unele exemplare de powellit conţineau şi ele mici cantităţi de wolframat de calciu. De fapt, puteai întâlni orice amestec al celor două, de la un mineral cu 99 la sută wolframat şi 1 la sută molibdat, până la unul cu 99 la sută molibdat şi 1 la sută wolframat. Asta deoarece tungstenul şi molibdenul aveau ioni de dimensiuni asemănătoare, astfel încât ionul unuia dintre elemente îl putea înlocui pe celălalt în reţeaua cristalină a unui mineral. Dar, mai presus de toate, fiindcă tungstenul şi molibdenul făceau parte din aceeaşi grupă sau familie chimică, iar natura le trata aproape la fel datorită proprietăţilor chimice şi fizice asemănătoare. Prin urmare, atât tungstenul, cât şi molibdenul tindeau să formeze compuşi similari cu alte elemente şi amândouă tindeau să se găsească în natură ca săruri acide ce cristalizau din soluţie în aceleaşi condiţii.

Aceste două elemente formau o pereche firească, erau fraţi chimici. Această relaţie fraternă era şi mai apropiată între elementele niobiu şi tantal, care se găseau de obicei împreună în aceleaşi minerale. Iar fraternitatea se apropia de îngemănare identică între elementele zirconiu şi hafniu, care nu doar că apăreau invariabil împreună în aceleaşi minerale, dar erau şi atât de similare din punct de vedere chimic, încât a fost nevoie de un secol pentru a le putea distinge – Natura însăşi abia a reuşit.

Hoinărind prin Muzeul de Geologie, mi-am făcut o idee şi despre varietatea enormă a miilor de minerale ce alcătuiesc scoarţa terestră, precum şi despre abundenţa relativă a elementelor ce le compun. Oxigenul şi siliciul erau copleşitor de des întâlnite – cele mai multe minerale erau silicaţi, ca să nu mai vorbesc despre toate nisipurile din lume. Iar rocile tipice de pe glob – calcarul şi feldspatul, granitul şi dolomitul – dovedeau că magneziul, aluminiul, calciul, sodiul şi potasiul alcătuiesc nouă zecimi sau mai mult din scoarţa terestră. Şi fierul era des întâlnit; din cauza lui, în Australia păreau să existe zone întregi la fel de roşii ca Marte. Iar eu puteam să adaug mici fragmente din toate aceste elemente, sub formă de minerale, în colecţia mea.

Unchiul mi-a spus că secolul optsprezece fusese o epocă grozavă pentru descoperirea şi izolarea metalelor noi (încă vreo duzină, pe lângă tungsten), iar provocarea cea mai mare a chimiştilor din acel secolul a fost să separe aceste metale din minereurile lor. Aşa s-a pus pe picioare chimia, chimia adevărată, investigând nenumărate minerale diferite, analizându-le, descompunându-le pentru a vedea ce conţin. Bineînţeles că pentru analiza chimică adevărată – prin care se observă cu ce reacţionează metalele sau cum se comportă când sunt încălzite sau dizolvate – era nevoie de un laborator, dar observaţii elementare puteau fi făcute aproape oriunde. Puteai să cântăreşti un metal în mână, să-i estimezi densitatea, să-i observi luciul şi culoarea urmei pe o farfurie de porţelan. Duritatea varia extrem de mult, aşa că puteai obţine uşor o estimare aproximativă – talcul şi ghipsul puteau fi zgâriate cu unghia de la deget; calcitul cu o monedă; fluorina şi apatitul cu un cuţit de oţel; iar feldspatul cu o pilă de oţel. Cuarţul zgâria sticla, iar corindonul zgâria orice, mai puţin diamantul.

O metodă clasică de a determina densitatea relativă sau greutatea specifică a unui eşantion era să cântăreşti un fragment de mineral de două ori, o dată în apă şi o dată în aer, pentru a obţine raportul dintre densitatea sa şi cea a apei. O altă metodă, mai simplă şi care îmi crea o plăcere deosebită, era să examinezi flotabilitatea diferitelor minerale în lichide de diferite greutăţi specifice – în acest caz trebuia să folosesc lichide „grele“, fiindcă toate mineralele, în afară de gheaţă, sunt mai dense decât apa. Am primit câteva lichide grele: întâi bromoform, care era de aproape trei ori mai dens ca apa, apoi iodură de metil, care era şi mai densă, şi în fine o soluţie saturată de două săruri de taliu, numită soluţie Clerici. Aceasta avea o greutate specifică cu mult peste patru şi, deşi arăta ca apa obişnuită, multe minerale şi chiar câteva metale pluteau pe ea cu uşurinţă. Îmi plăcea nespus să-mi duc sticluţa cu soluţie Clerici la şcoală, rugându-i pe copii s-o ţină şi observând surpriza de pe chipul lor atunci când îi simţeau greutatea, aproape de cinci ori mai mare decât s-ar fi aşteptat.

Eram mai degrabă sfios la şcoală (într-o notă profesorii m-au numit „rezervat“), iar la Braefield căpătasem o timiditate deosebită, dar atunci când deţineam o minune a naturii – fie că era un şrapnel dintr-o bombă, o bucată de bismut ale cărei feţe de prismă, ca nişte terase, mă duceau cu

gândul la un sat aztec miniatural, sau sticluţa mea cu soluţie Clerici, densă de îţi rupea braţele şi ameţitoare, sau galiul, care ţi se topea în mână (am cumpărat ulterior o matriţă şi mi-am făcut o linguriţă de galiu, care se micşora şi se topea când amestecai cu ea în ceai) – îmi pierdeam orice urmă de rezervă şi mă puteam apropia de ceilalţi, uitându-mi complet teama.

Note

14. În original *damper.* (*N.t.*)

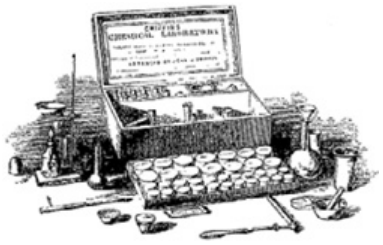
15. Geodă (engl.). (*N.t.*)

16. Criolitul era mineralul preponderent dintr-o mare concentraţie pegmatitică din Ivigut, Groenlanda, acest minereu fiind exploatat constant timp de peste un secol. Minerii, care veniseră pe mare din Danemarca, luau uneori bolovani de criolit transparent şi-i foloseau drept ancore, însă niciodată nu s-au împăcat pe deplin cu modul în care aceştia dispăreau, devenind invizibili, în secunda în care se cufundau sub suprafaţa apei. (*N.a.*)

17. Pe lângă cele peste o sută de nume pentru elementele existente, mai erau cel puţin de două ori pe atât pentru elementele ratate, elemente care fuseseră imaginate sau despre care se spusese că există pe baza unor caracteristici chimice sau spectroscopice unice, dar care ulterior s-au dovedit a fi elemente cunoscute sau amestecuri. Multe erau nume de locuri, adesea exotice, la care s-a renunţat aflându-se că elementele nu erau reale: „florenţiu“, „moldaviu“, „norvegiu“ şi „helveţiu“, „austriu“ şi „rusiu“, „illiniu“, „virginiu“, „alabamin“ şi splendidul „boemiu“.

Aceste elemente fictive şi numele lor mă emoţionau ciudat de mult, mai ales cele care aminteau de stele. Cele mai frumoase pentru auzul meu erau „aldebaranul“ şi „casiopeiul“ (numele date de Auer pentru două elemente care chiar există, yterbiu şi luteţiu), precum şi „denebiul“, pentru un pământ rar mitic. Existaseră, de asemenea, un „cosmiu“ şi un „neutroniu“ („elementul 0“), ca să nu mai spun de „arhoniu“, „asteriu“, „eteriu“ şi de elementul primordial „anodiu“, din care se pretindea că erau făcute toate elementele.

Câteodată exista o concurenţă între denumirile noilor descoperiri. Andrés de Rio a descoperit vanadiul în Mexic, în 1800, şi l-a numit „pancromiu“ datorită varietăţii sărurilor sale multicolore. Însă alţi chimişti au avut dubii în privinţa descoperirii sale şi el şi-a retras declaraţia; elementul a fost redescoperit şi redenumit abia peste treizeci de ani de către un chimist suedez, de data asta în onoarea lui Vanadis, zeiţa nordică a frumuseţii. Există şi alte nume învechite sau discreditate care se referă la elemente reale: astfel, magnificul „jargoniu“, un element, chipurile, prezent în zirconiu şi în minereurile sale, era cel mai probabil hafniu, un element adevărat. (*N.a.*)



7
Recreaţii chimice

Chiar înainte de război, părinţii şi fraţii mei îmi arătaseră ceva chimie în bucătărie: oţetul turnat peste o bucată de cretă într-un pahar producea o efervescenţă, iar gazul greu pe care-l obţineai astfel, turnat peste flacăra unei lumânări, ca o cascadă invizibilă, o făcea să se stingă instantaneu. Sau luai varză roşie, murată în oţet, şi adăugai amoniac pentru prăjituri ca s-o neutralizezi. Asta provoca nişte transformări uluitoare, zeama trecea prin tot felul de culori, din roşu în diferite nuanţe de violet, în turcoaz şi albastru şi, în cele din urmă, în verde.

După război, când dobândisem noua mea pasiune pentru minerale şi culori, fratele meu David, care crescuse nişte cristale la orele de chimie de la şcoală, m-a învăţat cum să fac şi eu asta. Mi-a arătat cum să prepar o soluţie suprasaturată dizolvând o sare precum alaunul sau sulfatul de cupru în apă fierbinte şi lăsând-o apoi să se răcească. Trebuia să atârni ceva – un fir sau o bucăţică de metal – în soluţie ca să se declanşeze procesul. Întâi am făcut asta cu un fir de lână într-o soluţie de sulfat de cupru, iar în câteva ore am obţinut un şirag minunat de cristale albastru aprins, care urcau pe fir. Dar am descoperit că, dacă foloseam o soluţie de alaun şi o sămânţă de cristal bună pentru declanşare, cristalul creştea uniform pe fiecare parte, producând un singur cristal mare de alaun perfect octaedric.

Mai târziu, am preluat comanda bucătăriei de a face o „grădină chimică“, sădind săruri de fier, cupru, crom şi magneziu, de culori diferite, într-o

soluţie siropoasă de silicat de sodiu, numită şi apă de sticlă. Acum nu obţineam cristale, ci nişte formaţiuni răsucite, vegetale, în apa de sticlă, care se umflau, îmboboceau, se deschideau şi îşi schimbau continuu forma chiar sub ochii mei.[18] Aceste formaţiuni, mi-a spus David, apăreau datorită osmozei, fiindcă silicatul gelatinos al apei de sticlă acţiona ca o „membrană semipermeabilă“, permiţând apei să pătrundă în soluţia minerală concentrată dinăuntrul său. Mi-a explicat că aceste procese erau esenţiale pentru organismele vii, dar se petreceau şi în scoarţa terestră, iar asta mi-a amintit de formaţiunile uriaşe de hematit, ca nişte noduli sau rinichi, pe care le văzusem în muzeu – eticheta spunea că erau „minereuri în formă de rinichi“ (deşi Marcus îmi spusese odată că erau rinichi de dinozaur fosilizaţi).

Îmi plăceau aceste experimente şi încercam să-mi închipui procesele din spatele lor, dar n-am simţit o pasiune adevărată pentru chimie – dorinţa de a amesteca, de a separa, de a descompune, de a vedea cum se transformă substanţele, cum dispar cele cunoscute şi sunt înlocuite de unele noi – până când n-am văzut laboratorul unchiului Dave şi pasiunea lui pentru tot soiul de experimente. Acum îmi doream cu ardoare să am propriul meu laborator – nu biroul unchiului Dave, nici bucătăria familiei, ci un loc unde să pot face experimente chimice de unul singur, fără să fiu deranjat. Pentru început, voiam să fac rost de cobaltină şi de nichelină, de compuşi sau minerale cu mangan şi molibden, cu uraniu şi crom – toate elementele minunate care fuseseră descoperite în secolul optsprezece. Voiam să le pulverizez, să le tratez cu acid, să le ard, să le reduc – orice era nevoie – ca să pot extrage eu însumi metalele din ele. Ştiam din catalogul chimic al fabricii, pe care-l răsfoisem, că puteam să cumpăr aceste metale în stare pură, dar am socotit că ar fi mult mai distractiv, mult mai palpitant să le fac chiar eu. Astfel, urma să pătrund în lumea chimiei, să încep s-o descopăr singur, exact aşa cum făcuseră primii specialişti – aveam să trăiesc eu însumi istoria chimiei.

Aşa că mi-am amenajat acasă un mic laborator al meu. Am luat în stăpânire una dintre camerele nefolosite din spate, care la origini servise drept spălătorie şi avea apă curentă, o chiuvetă, o scurgere şi diferite dulapuri şi rafturi. În mod convenabil, camera avea ieşirea spre grădină, aşa

că, dacă născoceam ceva care izbucnea în flăcări, dădea în clocot sau scotea fum otrăvitor, puteam să alerg afară şi să-l azvârl în iarbă. Gazonul a căpătat curând petice arse şi decolorate, dar părinţii mei au considerat că siguranţa mea – şi probabil şi a lor – valora mai mult. Totuşi se speriau când vedeau câte un glob în flăcări zburând prin aer, precum şi nepăsarea şi degajarea cu care lucram în general, şi mă implorau să-mi planific experimentele şi să fiu pregătit să mă descurc cu flăcările şi exploziile.

Unchiul Dave m-a sfătuit îndeaproape în privinţa alegerii aparaturii – eprubete, flacoane, cilindri gradaţi, pâlnii, pipete, un bec Bunsen, creuzete, sticlă de ceas, o ansă de însămânţare, un exsicator, un suflător, o retortă, mai multe spatule, o balanţă. M-a sfătuit şi în privinţa reactivilor de bază – acizi şi baze, din care pe câteva mi le-a dat din laboratorul său, împreună cu o colecţie de sticle cu dop de toate mărimile, sticle de diferite forme şi culori (verzi închis sau cafenii pentru substanţele sensibile la lumină), cu dopuri din sticlă şlefuită, care se închideau perfect.

Îmi aprovizionam laboratorul cam o dată pe lună, făcând vizite unui furnizor de produse chimice aflat departe, în Finchley, într-o magazie mare situată la o oarecare distanţă de vecini (care, îmi imaginam, o priveau cu o anumită îngrijorare, de parcă ar fi putut în orice moment să explodeze sau să degaje gaze toxice). Îmi agoniseam banii de buzunar timp de săptămâni întregi – din când în când, unul din unchii mei, fiind de acord cu pasiunea mea tainică, îmi strecura câte o jumătate de coroană sau aşa ceva – şi apoi schimbam o serie de trenuri şi autobuze până la magazin.

Îmi plăcea să scotocesc la Griffin & Tatlock la fel de mult ca într-o librărie. Substanţele mai ieftine erau ţinute în uriaşe urne de sticlă cu dop; cele mai rare şi mai scumpe se aflau în sticle mai mici, în spatele tejghelei. Acidul fluorhidric – o chestie periculoasă, folosită la gravarea sticlei – nu putea fi ţinut în sticlă, aşa că se vindea în mici recipiente speciale făcute din gutapercă gumată şi cafenie. Sub urnele şi sticlele înghesuite pe raft se găseau baloane mari de sticlă cu acid – sulfuric, azotic, apă regală; sticle rotunjite din porţelan cu mercur (intrau trei kilograme de mercur într-o sticlă de mărimea unui pumn), precum şi tije şi lingouri din metalele mai frecvente. Vânzătorii au ajuns în curând să mă ştie – un băiat zelos şi cam prăpădit, ţinându-şi strâns banii de buzunar, petrecând ore întregi printre

borcane şi sticle – şi, deşi îmi atrăgeau atenţia din când în când: „Ai grijă cu chestia aia!“, mă lăsau mereu să iau ce poftesc.

La început m-a atras partea spectaculoasă – spuma, incandescenţa, mirosurile şi exploziile, care aproape că definesc primii paşi ai oricui în lumea chimiei. Unul dintre ghidurile mele a fost *Chemical Recreations* de J.J. Griffin, o carte din anii 1850, pe care o găsisem într-un magazin de cărţi la mâna a doua. Stilul lui Griffin era uşor, practic şi mai ales jucăuş; pentru el chimia era în mod evident distractivă, şi o făcea să fie distractivă şi pentru cititorii lui, cititori despre care am decis că erau adesea băieţi ca mine, deoarece cartea avea capitole precum „Chimie pentru vacanţe“ – acesta includea „Prăjitura volatilă cu prune“ („când dai la o parte capacul… se ridică din farfurie şi urcă spre tavan“), „O fântână de foc“ (folosind fosfor – „utilizatorul trebuie să aibă grijă să nu se ardă“) şi „Deflagraţia strălucită“ (şi aici erai sfătuit să „iei mâna imediat“). M-a amuzat faptul că menţiona o formulă specială (wolframatul de sodiu), care făcea rochiile domnişoarelor şi perdelele să devină ignifuge – oare erau incendiile aşa de des întâlnite în perioada victoriană? –, şi am folosit-o pentru a-mi ignifuga o batistă.

Cartea începea cu „Experimente elementare“, cele în care foloseai vopsele vegetale şi vedeai cum îşi schimbă culoarea în acizi şi baze. Cea mai întâlnită vopsea vegetală era turnesolul – Griffin mi-a spus că se obţine din licheni. Am folosit nişte hârtie de turnesol pe care tata o ţinea în farmacia lui şi am văzut cum se făcea roşie la contactul cu diferiţi acizi şi albastră în amoniacul bazic.

Griffin sugera experimente de decolorare – pentru ele am folosit înălbitorul pudră al mamei, în loc de apa cu clor pe care o sugera el, şi am înălbit cu el hârtie de turnesol, suc de varză şi o batistă roşie a tatei. Griffin mai sugera să ţii un trandafir roşu deasupra sulfului care arde, astfel ca dioxidul de sulf emanat să-l decoloreze. Dar, în mod miraculos, contactul cu apa îi reda culoarea.

De aici, Griffin trecea (şi eu cu el) la „cerneluri invizibile“, care deveneau vizibile doar la căldură sau tratate cu substanţe speciale. M-am jucat cu mai multe – săruri de plumb, care se făceau negre cu hidrogen sulfurat; săruri de argint, care se înnegreau la lumină; săruri de cobalt, care

deveneau vizibile când le uscai sau le încălzeai. Toate astea erau o distracţie, dar erau totodată chimie.

Existau şi alte cărţi vechi de chimie prin casă, unele fuseseră ale părinţilor mei pe când erau studenţi la medicină, altele, mai recente, aparţineau fraţilor mei mai mari, Marcus şi David. Printre ele se afla *Practial Chemistry* de William George Valentin, o carte de temelie – cinstită, lipsită de inspiraţie poetică, cu un ton plicticos, menită să fie un manual practic, dar, pentru mine, plină de minunăţii. În interiorul copertei, roasă, decolorată şi pătată (stătuse mult în laborator la vremea ei), scria: „Cele mai bune urări şi felicitări 21/1/13 – Mick“ – fratele mai mare al mamei, Mick, care avea douăzeci şi cinci de ani şi era deja cercetător chimist, i-o dăruise când ea a împlinit optsprezece ani. Unchiul Mick, frate mai mic al unchiului Dave, fusese plecat în Africa de Sud cu fraţii lui şi, după ce s-a întors, a lucrat într-o mină de cositor. Mi s-a povestit că iubea cositorul la fel de mult cum iubea unchiul Dave tungstenul, iar uneori, în familie, i se spunea „unchiul Cositor“. Nu l-am cunoscut niciodată pe unchiul Mick, deoarece a murit de o tumoare malignă în anul în care m-am născut – avea doar patruzeci şi cinci de ani –, victimă, credea familia sa, a nivelurilor mari de radioactivitate din minele de uraniu din Africa. Însă mama fusese foarte apropiată de el, iar amintirea şi imaginea sa îi rămăseseră limpezi în minte. Ideea că aceasta fusese cartea de chimie a mamei şi a tânărului unchi chimist pe care nu-l cunoscusem niciodată mi-o făcea deosebit de dragă.

În epoca victoriană, interesul pentru chimie era foarte răspândit şi multe gospodării aveau laboratoare, aşa cum aveau sere cu ferigi şi stereoscoape. *Chemical Recreations* a lui Griffin fusese publicată iniţial pe la 1830 şi a devenit atât de populară, încât era revizuită permanent şi publicată în ediţii noi; eu o aveam pe a zecea, apărută în 1860.[19]

Un volum complementar celui al lui Griffin, publicat în aceeaşi perioadă şi cu aceeaşi copertă verde cu auriu, era *The Science of Home Life* de A.J. Bernays, care se concentra pe cărbuni, gaz natural, lumânări, săpun, sticlă, porţelan, ceramică, dezinfectanţi – tot ce se putea găsi într-o casă victoriană (din care multe se mai găseau încă în casele de peste un secol).

Foarte diferită ca stil şi conţinut, dar concepută şi ea astfel încât să stârnească un sentiment de uimire şi admiraţie („Viaţa obişnuită a omului este plină de minunăţii chimice şi fiziologice. Cei mai mulţi dintre noi trec prin această viaţă fără să le vadă sau să le simtă…“) era *The Chemistry of Common Life* de J.F.W. Johnston, scrisă în 1859. Avea capitole fascinante despre „Parfumurile care ne plac“, „Mirosurile care nu ne plac“, „Culorile pe care le admirăm“, „Corpul de care ne bucurăm“, „Plantele pe care le creştem“ şi nu mai puţin de opt capitole despre „Narcoticele la care ne dedăm“. A fost pentru mine o introducere nu doar în chimie, ci şi într-o panoramă a comportamentelor umane şi a culturilor exotice.

O carte mult mai veche, din care am reuşit să obţin un exemplar ponosit pentru şase pence – nu avea coperte şi-i lipseau câteva pagini – era *The Chemical Pocket-Book or Memoranda Chemica,* scrisă în 1803. Autorul era un anume James Parkinson, din Hoxton, pe care aveam să-l reîntâlnesc, când am studiat biologia, ca fondator al paleontologiei, iar apoi, fiind student la medicină, ca autor al faimosului *Essay on the Shaking Palsy,* despre un tip de paralizie care a devenit cunoscută ca boala Parkinson. Însă pentru mine, la vârsta de unsprezece ani, era doar autorul acestei încântătoare cărticele de chimie de buzunar. Din această carte am înţeles clar că, la începutul secolului nouăsprezece, chimia se dezvolta aproape exploziv; Parkinson vorbea despre zece metale noi – uraniu, teluriu, crom, columbiu (niobiu), tantal, ceriu, paladiu, rodiu, osmiu, iridiu – care fuseseră toate descoperite cu doar câţiva ani înainte.

De la Griffin am înţeles prima oară cu adevărat ce însemnau „acizii“ şi „bazele“ şi cum se combinau pentru a obţine „săruri“. Unchiul Dave mi-a demonstrat opoziţia dintre acizi şi baze măsurând cantităţi exacte de acid clorhidric şi sodă caustică, pe care le-a amestecat într-un pahar de laborator. Soluţia a devenit extrem de fierbinte, dar, când s-a răcit, mi-a spus: „Acum încearc-o, bea.“ S-o beau – îşi pierduse minţile? Dar am băut-o şi n-am gustat decât sare. „Vezi tu“, mi-a explicat, „acidul şi baza se unesc şi se neutralizează unul pe celălalt; se combină şi produc o sare.“

Era reversibil acest miracol? am întrebat. Putea apa sărată să producă acidul şi baza de la început? „Nu“, a spus unchiul, „ar fi nevoie de prea multă energie. Ai văzut cât de fierbinte s-a făcut când au reacţionat acidul şi

baza – ar fi nevoie de aceeaşi cantitate de căldură pentru a inversa reacţia. Iar sarea“, a adăugat, „e foarte stabilă. Sodiul şi clorul se ţin strâns unul de celălalt şi nici un proces chimic obişnuit nu-i poate despărţi. Ca să-i descompui trebuie să foloseşti curent electric.“

Într-o zi mi-a arătat asta într-un mod mai spectaculos, punând o bucată de sodiu într-un borcan plin cu clor. A izbucnit un foc violent, sodiul s-a aprins şi a ars, spre uimirea mea, în clorul galben-verzui – dar, la sfârşit, n-a rezultat decât sare de bucătărie. Cred că de atunci am căpătat un respect deosebit pentru sare, văzând cât de puternice erau cele două extreme care se întâlneau în alcătuirea sa, precum şi intensitatea energiilor, a forţelor elementare care erau prinse acum în compus.

Şi în acest caz, mi-a explicat unchiul Dave, proporţiile trebuie să fie exacte: 23 de părţi sodiu, după greutate, la 35,5 clor. Aceste numere m-au luat prin surprindere, fiindcă îmi erau deja cunoscute: le văzusem în listele din cărţile mele; erau „masele atomice“ ale celor două elemente. Învăţasem pe dinafară aceste numere în felul acela lipsit de judecată în care se învaţă şi tabla înmulţirii. Însă atunci când unchiul Dave a adus în discuţie chiar acele numere, cu privire la combinaţia chimică dintre două elemente, în mintea mea au început să apară, încet şi tainic, întrebări.

Pe lângă colecţia de mostre de minerale, aveam o colecţie de monede, pe care o ţineam într-un dulăpior din lemn de mahon foarte bine lustruit, cu uşi care se deschideau ca uşiţele unui teatru de păpuşi, scoţând la iveală un şir de tăvi subţiri cu cercuri căptuşite cu catifea pentru monede – unele atât de mici, încât aveau 6 milimetri în diametru (acestea erau pentru monedele de patru pence, pentru cele argintii de trei pence şi pentru cele din Joia Mare, bănuţi argintii oferiţi săracilor de Paşte), altele cu diametru de aproape cinci centimetri (pentru coroane, care îmi plăceau nespus, şi pentru monedele uriaşe, chiar mai mari decât acestea, de doi penny făcute la sfârşitul secolului optsprezece).

Aveam şi albume cu timbre, iar timbrele mele preferate erau cele cu insule de departe, având imagini cu scene sau plante specifice unui loc anume, timbre prin care plecam şi eu, în mod indirect, într-o călătorie. Iubeam timbrele care înfăţişau diverse minerale şi tot soiul de timbre bizare – triunghiulare, neperforate, timbre cu filigranul inversat sau cu litere lipsă

sau cu anunţuri scrise pe spate. Unul din favoritele mele era un timbru straniu sârbo-croat din 1914, despre care se spunea că, privit dintr-un anumit unghi, dezvăluia trăsăturile arhiducelui asasinat, Franz Ferdinand.

Însă colecţia care îmi era cea mai dragă era o colecţie unică de bilete de autobuz. Pe vremea aia, de câte ori luai autobuzul în Londra, primeai un dreptunghi colorat de carton cu litere şi numere. Încercam să fac rost de un O 16 şi un S 32 (iniţialele mele, dar şi simbolurile oxigenului şi sulfului – la care se adăugaseră, printr-o întâmplare fericită, şi masele lor atomice), aşa că am decis să colecţionez bilete de autobuz „chimice“, ca să văd câte puteam să strâng din cele nouăzeci şi două de elemente. Aveam un noroc nemaipomenit, cel puţin aşa mi se părea (deşi ţinea doar de pura întâmplare), şi nu după mult timp mi-am completat colecţia (W 184, tungstenul, îmi plăcea deosebit de mult, în parte pentru că îmi furniza iniţiala mijlocie, care-mi lipsea). Fireşte că erau şi unele dificile: în mod enervant, clorul avea masa atomică 35,5, care nu era un număr întreg, dar nu m-am descurajat şi am luat un Cl 355, căruia i-am adăugat o virgulă micuţă. Mi-era mai uşor să găsesc doar câte o literă – în scurt timp aveam un H 1, un B 11, un C 12, un N 14 şi un F 19, pe lângă primul O 16. Când mi-am dat seama că numărul atomic e mai important decât masa, am început să le colecţionez şi pe acestea. În cele din urmă, aveam toate elementele cunoscute, de la H 1 la U 92. Fiecare element a devenit pentru mine indisolubil legat de un număr, şi fiecare număr de un element. Îmi plăcea nespus să am la mine mica colecţie de bilete de autobuz chimice; mă făcea să mă simt de parcă ţineam întregul univers, elementele din care era alcătuit, într-un spaţiu de doi centimetri cubi din propriul meu buzunar.

Note

18. Thomas Mann oferă o descriere fermecătoare a grădinilor de silicat în *Doctor Faustus*:

N-am să uit niciodată spectacolul acesta! Recipientul de cristalizare în care avea loc era pe trei sferturi plin cu un lichid cam vâscos, şi anume cu silicat de potasiu diluat; pe fundul aşternut cu nisip încerca să se înfiripe un minuscul peisaj grotesc de mlădiţe divers colorate, o vegetaţie anarhică de vlăstare albastre, verzi, cafenii, care semănau cu alge, cu ciuperci, polipi, chiar şi cu muşchi, sau cu moluşte, ciorchini de fructe, copăcei sau rămurele, şi ici şi colo chiar cu mădulare omeneşti – alcătuirile cele mai stranii pe care mi-a fost dat vreodată să le văd în faţa ochilor: stranii nu atât prin înfăţişarea indiscutabil uluitoare şi tulburătoare, cât mai ales prin aspectul de indicibilă melancolie.

Pentru că atunci când papa Leverkuhn ne întreba ce credem că ar fi, iar noi îi răspundeam nehotărâţi că ar putea fi plante, el spunea:

— Nu, nu sunt, se prefac numai că sunt. Dar nu înseamnă că din cauza asta trebuie să le acordaţi mai puţină preţuire! Tocmai faptul că se prefac şi că îşi dau silinţa să simuleze cât pot mai bine e demn de toată consideraţia. (*N.a.*) (Thomas Mann, *Doctor Faustus*, trad. de Eugen Barbu şi Andrei Ion Deleanu, RAO, Bucureşti, 1995, p. 27 – *N.t.*)

19. Griffin nu era doar un profesor pentru toate nivelurile – a scris *The Radical Theory in Chemistry* şi *A System of Crystallography*, amândouă adresate în mai mare măsură specialiştilor decât *Recreations* –, ci şi fabrica şi furniza aparatură chimică: aparatul său „chimic şi filozofic“ era folosit în toată Europa. Firma sa, devenită mai târziu Griffin & Tatlock, era încă un furnizor important un secol mai târziu, când eram eu copil. (*N.a.*)

8
Duhori şi bubuituri

Ademeniţi de sunetele, scânteile şi mirosurile care veneau din laboratorul meu, David şi Marcus, acum studenţi la medicină, mi se alăturau câteodată pentru experimente – diferenţa de nouă, respectiv zece ani dintre noi nu mai însemna aproape nimic în acele momente. Odată, când făceam un experiment cu hidrogen şi oxigen, a avut loc o explozie zgomotoasă şi o limbă de foc aproape invizibilă i-a ars aproape în totalitate sprâncenele lui Marcus. Însă asta nu l-a prost-dispus pe Marcus: el şi David îmi propuneau adesea alte experimente.

Amestecam perclorat de potasiu cu zahăr, îl puneam pe treapta din spate şi-l izbeam cu un ciocan. Se producea o explozie nemaipomenit de satisfăcătoare. Era mai complicat cu triiodura de azot, care se obţinea uşor prin adăugarea de amoniac concentrat peste iod, captând triiodura cu hârtie de filtru şi uscând-o cu eter. Triiodura de azot era extrem de sensibilă la atingere; trebuia doar s-o atingi cu un băţ – cu un băţ *lung* (sau chiar şi cu o pană) – şi exploda cu o violenţă neaşteptată.

Împreună am făcut un „vulcan“ din dicromat de amoniu, aprinzând piramida de cristale portocalii care apoi au ars cu furie, au devenit incandescente, au aruncat jeturi de scântei în toate direcţiile şi s-au umflat ameninţător, ca un vulcan miniatural care erupe. În cele din urmă, când s-a

stins, în locul piramidei regulate de cristale zăcea o grămadă mare şi afânată de oxid cromic, de culoare verde închis.

Un alt experiment, propus de David, consta în a turna acid sulfuric concentrat şi uleios peste puţin zahăr; acesta se făcea instantaneu negru, se încălzea, scotea aburi şi se extindea, formând un pilon monstruos de carbon care se înălţa mult peste marginea paharului de laborator. „Ai grijă“, mi-a spus David, în timp ce priveam această transformare. „Dacă dai acid pe tine, *tu* o să devii un pilon de carbon.“ După care mi-a spus poveşti de groază, probabil inventate, despre atacuri cu vitriol în Estul Londrei şi despre pacienţi pe care-i văzuse intrând în spital cu faţa arsă practic complet. (Nu ştiam dacă să-l cred sau nu, fiindcă atunci când eram mic îmi spusese că dacă mă uit la Kohanim[20] în timp ce ne binecuvântează în shul – capetele lor erau acoperite cu un un şal mare, un tallis, în timp ce se rugau, pentru că în acel moment erau pătrunşi de lumina orbitoare a Domnului –, ochii aveau să mi se topească în orbite şi o să-mi curgă pe obraji ca ouăle prăjite.)[21]

Îmi petreceam o bună parte din timp în laborator, examinând culorile substanţelor chimice şi jucându-mă cu ele. Erau anumite culori care aveau pentru mine o forţă specială, misterioasă – în special nuanţele foarte intense şi pure de albastru. Copil fiind, îmi plăcuse mult albastrul aprins şi puternic al soluţiei Fehling din farmacia tatălui meu, aşa cum îmi plăcuse şi conul de albastru pur din centrul flăcării de lumânare. Am descoperit că puteam obţine nuanţe foarte intense de albastru cu anumiţi compuşi ai cobaltului, cu compuşi cuproamoniacali şi cu compuşi complecşi de fier, ca albastrul de Prusia.

Însă cel mai frumos şi mai misterios albastru era pentru mine cel obţinut prin dizolvarea metalelor alcaline în amoniac lichid (unchiul Dave mi-a arătat asta). Simplul fapt că metalele *puteau* fi dizolvate m-a uluit la început, dar toate metalele alcaline erau solubile în amoniac lichid (unele într-o măsură uimitoare – cesiul se dizolva complet într-o cantitate de amoniac având o treime din greutatea sa). Când soluţiile deveneau mai concentrate, îşi schimbau brusc proprietăţile, transformându-se în lichide lucioase de culoarea bronzului care pluteau pe albastru, iar sub această formă conduceau curentul electric la fel de bine ca un metal lichid, precum

mercurul. Mergea şi cu metalele alcalino-pământoase şi nu conta dacă solutul era sodiu sau potasiu, calciu sau bariu – de fiecare dată, soluţiile de amoniac se colorau în acelaşi albastru intens, sugerând prezenţa unei anumite substanţe, unei anumite structuri, ceva pe care le aveau toate în comun. Parcă era culoarea azuritului din Muzeul de Geologie, însăşi culoarea paradisului.

Multe dintre aşa-numitele elemente de tranziţie îşi infuzau compuşii cu culori caracteristice – majoritatea sărurilor de cobalt şi mangan erau roz; majoritatea sărurilor de cupru, albastru intens sau albastru-verzui; majoritatea sărurilor de fier, verde pal, iar cele de nichel, un verde mai puternic. De asemenea, multe pietre preţioase îşi dobândeau culorile specifice de la cantităţi minuscule de metale de tranziţie. Din punct de vedere chimic, safirele erau practic doar corindon, un oxid incolor al aluminiului, dar puteau avea orice culoare din spectru: dacă o parte din aluminiu era înlocuită cu puţin crom, se făceau roşii ca rubinul; cu puţin titan, un albastru intens; cu fier bivalent, verde; cu fier trivalent, galben. Iar cu puţin vanadiu, corindonul începea să semene a alexandrit, variind în chip magic de la roşu la verde – roşu la lumină incandescentă, verde la lumina zilei. Cu anumite elemente, cel puţin, cea mai firavă brumă de atomi putea produce o culoare caracteristică. Nici un chimist n-ar fi putut să „condimenteze“ corindonul cu atâta delicateţe, puţini atomi de-un fel, puţini ioni de alt fel, în aşa fel încât să producă un spectru întreg de culori.

Nu erau multe astfel de elemente „colorante“ – din câte vedeam, principalele erau titaniul, vanadiul, cromul, manganul, fierul, cobaltul, nichelul şi cuprul. N-am putut să nu observ că toate aveau mase atomice apropiate, deşi la vremea aceea habar n-aveam dacă asta însemna ceva sau era doar o coincidenţă. Am aflat că toate aveau drept caracteristică comună multivalenţa, spre deosebire de majoritatea celorlalte elemente, care aveau o singură valenţă. De pildă, sodiul se putea combina cu clorul într-un singur fel, un atom de sodiu la unul de clor. Însă existau două combinaţii între fier şi clor: un atom de fier se putea combina cu doi atomi de clor pentru a forma clorura feroasă ($FeCl_2$); sau cu trei atomi de clor pentru a forma clorura ferică ($FeCl_3$). Cele două cloruri erau foarte diferite din multe puncte de vedere, inclusiv al coloritului.

Pentru că avea patru valenţe sau stări de oxidare diferite şi pentru că acestea se transformau uşor una într-alta, vanadiul era elementul ideal pentru experimente. Cea mai simplă metodă de reducere a vanadiului era să începi cu o eprubetă plină cu soluţie de vanadat de amoniu (pentavalent) în care să adaugi bucăţele de amalgam de zinc. Amalgamul reacţiona imediat, iar soluţia se schimba din galben în albastru regal (culoarea vanadiului tetravalent). În acel moment, puteai îndepărta amalgamul sau îl puteai lăsa să acţioneze în continuare, până când soluţia devenea verde, culoarea vanadiului trivalent. Dacă aşteptai şi mai mult, verdele dispărea şi era înlocuit de un liliachiu superb, culoarea vanadiului bivalent. Experimentul invers era chiar mai frumos, mai ales dacă aşezai un strat violet-închis de permanganat de potasiu peste liliachiul delicat; acesta se oxida timp de câteva ore şi forma straturi separate, unul deasupra celuilalt, de vanadiu bivalent liliachiu la fund, apoi vanadiu trivalent verde, apoi vanadiu tetravalent albastru, apoi vanadiu pentavalent galben (şi, deasupra acestora, stratul de un cafeniu intens al permanganatului iniţial, devenit cafeniu prin amestecarea cu dioxid de mangan).

Aceste experimente cu culori m-au convins că există o relaţie strânsă (deşi de neînţeles) între caracterul atomic al multor elemente şi culoarea compuşilor sau mineralelor lor. Găseşti aceeaşi culoare indiferent de compusul la care te uiţi. De pildă, putea fi vorba de carbonat de mangan, sau azotat, sau sulfat, sau orice altceva – toate aveau rozul identic al ionului bivalent de mangan (permanganaţii, în schimb, în care ionul de mangan e heptavalent, erau toţi de un violet intens). Şi de aici am căpătat ideea nedesluşită – pe care nu o puteam formula cu claritate la momentul respectiv – că diferitele culori ale acestor ioni metalici, culorile lor chimice, erau legate de starea specifică a atomilor lor atunci când treceau dintr-o stare de oxidare în alta. Oare ce anume din metalele de tranziţie, mai ales, le dădea culorile caracteristice? Oare aceste substanţe, atomii lor, erau cumva „acordaţi“[22]?

O mare parte din chimie părea să aibă de-a face cu căldura – uneori cu nevoia de căldură, alteori cu producerea căldurii. Deseori era necesară căldura pentru a porni o reacţie, după care totul mergea de la sine, câteodată chiar cu prisosinţă. Dacă amestecai pur şi simplu pilitură de fier cu sulf, nu

se întâmpla nimic – puteai să extragi în continuare pilitura din amestec, folosind un magnet. Dar, dacă-l încălzeai, amestecul începea deodată să strălucească, devenea incandescent şi se crea ceva complet nou – sulfura de fier. Părea să fie o reacţie de bază, aproape primordială, şi-mi imaginam că avea loc la o scară extraordinară în interiorul Pământului, unde fierul topit venea în contact cu sulful.

Una din primele mele amintiri (aveam doar doi ani pe atunci) a fost imaginea Palatului de Cristal[23] arzând. Fraţii mei m-au dus pe Dealul Parlamentului, cel mai înalt punct din Hampstead Heath, să-l privesc şi, peste tot în jurul palatului în flăcări, cerul aprins era splendid şi sălbatic. Apoi, în fiecare an, pe 5 noiembrie, în amintirea lui Guy Fawkes[24], aveam artificii în grădină – artificii mici, acoperite cu pulbere de fier; focuri bengale roşii şi verzi; şi pocnitori, care mă făceau să scâncesc de teamă şi să vreau să mă târăsc în cel mai apropiat adăpost, aşa cum făcea câinele nostru. Fie aceste experimente, fie o dragoste primitivă pentru foc au fost motivul pentru care flăcările şi incendiile, exploziile şi culorile m-au atras într-un mod atât de special (şi uneori înspăimântător).

Îmi plăcea să amestec iod şi zinc, sau iod şi antimoniu –care nu aveau nevoie de căldură din afară – şi să văd cum se încălzeau spontan, împrăştiind deasupra lor un nor de vapori violet de iod. Reacţia era şi mai violentă dacă foloseai aluminiu în loc de zinc sau antimoniu. Dacă adăugam două sau trei picături de apă în amestec, acesta lua foc şi ardea cu o flacără violet, răspândind peste tot o pudră fină şi cafenie de iod.

Magneziul, la fel ca aluminiul, era un metal ale cărui paradoxuri îmi stârneau curiozitatea: îndeajuns de dur şi stabil în formă masivă încât să poată fi folosit la construcţia de avioane şi poduri, dar arzând aproape înspăimântător de rapid odată ce începea oxidarea, combustia. Puteai să pui magneziu în apă rece şi nu se întâmpla nimic. Dacă îl puneai în apă fierbinte, începea să facă bule de hidrogen; însă dacă aprindeai o panglică de magneziu, aceasta continua să ardă cu o strălucire orbitoare până şi *sub* apă, precum şi în dioxidul de carbon, care de obicei stinge focul. Asta îmi amintea de bombele incendiare folosite în timpul războiului şi de faptul că nu puteau fi stinse cu dioxid de carbon sau cu apă, nici măcar cu nisip. De fapt, dacă încălzeai magneziu cu nisip, dioxid de siliciu – şi ce poate fi mai

inert decât nisipul? –, magneziul ardea strălucitor, scoţând oxigenul din nisip, producând siliciu pur sau un amestec de siliciu şi siliciură de magneziu. (Cu toate acestea, se folosea nisip pentru a stinge focurile obişnuite provocate de bombe incendiare, chiar dacă n-avea nici un efect asupra magneziului aprins, şi în timpul războiului vedeai găleţi de nisip peste tot în Londra; fiecare casă avea câte una.) Dacă turnai apoi siliciura peste acid clorhidric diluat, reacţia ducea la formarea unui gaz inflamabil spontan, tetrahidrură de siliciu, sau silan – bulele sale se ridicau prin soluţie, formând inele de fum, şi se aprindeau cu o mică explozie când atingeau suprafaţa.

Pentru ardere, se folosea o lingură „pentru deflagraţii“ cu coada foarte lungă, în care se punea un degetar de combustibil şi care se introducea cu grijă într-un cilindru cu aer, oxigen, clor sau orice altceva. Flăcările erau mai reuşite şi mai puternice când se folosea oxigen. Dacă topeai sulf şi-l introduceai în oxigen, lua foc şi ardea cu o flacără albastru aprins, producând dioxid de sulf, care era înţepător şi gâdilător, dar sufocant. Buretele de sârmă şterpelit din bucătărie era neaşteptat de inflamabil – ardea şi el strălucitor în oxigen, producând jeturi de scântei ca artificiile din noaptea lui Guy Fawkes, plus un praf cafeniu-murdar de oxid de fier.

Cu astfel de experimente de chimie mă jucam cu focul şi la propriu, şi la figurat. Dezlănţuiam energii uriaşe, forţe plutonice şi aveam sentimentul palpitant, dar precar, că deţin controlul – uneori cu mare greutate. Aşa stăteau lucrurile mai ales cu reacţiile exoterme ale aluminiului şi magneziului; le puteai folosi pentru a reduce minereurile metalice sau chiar pentru a obţine siliciu pur din nisip, dar un pic de neglijenţă, un calcul greşit erau de ajuns ca să te trezeşti că ţii în mână o bombă.

Aceste pericole făceau explorările şi descoperirile chimice să pară şi mai romantice. Simţeam un fel de încântare copilărească atunci când mă jucam cu substanţe primejdioase şi mă şoca, în lecturile mele, gama largă de accidente prin care trecuseră primii cercetători. Puţini naturalişti fuseseră devoraţi de animale sau înţepaţi letal de plante sau insecte veninoase; puţini fizicieni îşi pierduseră văzul uitându-se la cer sau îşi rupseseră un picior pe un plan înclinat; dar mulţi chimişti îşi pierduseră ochii, membrele sau chiar viaţa, de obicei producând din neatenţie explozii sau substanţe toxice. Toţi

cei care cercetaseră fosforul la început se arseseră grav. Investigând cianura de cacodil, Bunsen şi-a pierdut ochiul drept într-o explozie şi era cât pe-aci să-şi piardă şi viaţa. Mai târziu, mai mulţi cercetători, precum Moissan, care încercau să obţină diamant din grafit în „bombe“ încălzite puternic, la presiuni mari, riscau să se trimită pe ei şi pe colegii lor pe cealaltă lume. Humphrey Davy, unul dintre idolii mei, fusese pe punctul să se asfixieze cu oxid de azot şi se otrăvise cu peroxid de azot, iar plămânii îi erau grav inflamaţi din cauza acidului fluorhidric. Davy făcuse, de asemenea, experimente cu primul exploziv „brizant“, triclorura de azot, pentru care mulţi plătiseră cu degete sau ochi. A descoperit noi metode de a combina azotul cu clor, cauzând la un moment dat o explozie violentă când era în vizită la un prieten. Davy însuşi a fost orbit parţial şi nu şi-a revenit complet decât peste patru luni. (Nu ştim ce pagube a suferit casa prietenului său.)

The Discovery of the Elements avea o secţiune întreagă dedicată „Martirilor fluorului“. Deşi clorul în stare pură fusese izolat din acidul clorhidric în anii 1770, vărul său mult mai reactiv, fluorul, nu a fost aşa uşor de obţinut. Am citit că primii cercetători au suferit cu toţii „tortura înspăimântătoare a otrăvirii cu acid fluorhidric“ şi că cel puţin doi dintre ei au murit în decursul experimentelor. Fluorul a fost izolat abia în 1886, după aproape un secol de încercări periculoase.

Am fost fascinat când am citit această istorisire şi mi-am dorit imediat, cu nechibzuinţă, să obţin fluor şi eu. Acidul fluorhidric era uşor de găsit: unchiul Tungsten îl folosea în cantităţi industriale pentru a-şi grava becurile şi văzusem vase întregi pline de acid în fabrica din Hoxton. Însă când le-am spus părinţilor mei povestea despre martirii fluorului, mi-au interzis experimentele cu fluor în casă. (Am acceptat compromisul, păstrând în laborator o sticluţă de gutapercă cu acid fluorhidric, dar propria-mi teamă era atât de mare, încât n-am deschis-o niciodată.)

Abia mai târziu, gândindu-mă la asta, m-a uluit nonşalanţa cu care Griffin (şi celelalte cărţi pe care le aveam) sugerau folosirea unor substanţe extrem de otrăvitoare. Nu-mi era greu deloc să cumpăr cianură de potasiu de la farmacia de pe strada mea – era folosită de regulă pentru a ucide insecte cu ajutorul unui borcan –, dar m-aş fi putut omorî şi pe mine cu destulă uşurinţă. De-a lungul a câţiva ani, am adunat diverse chimicale care

ar fi putut otrăvi sau arunca în aer întreaga stradă, dar am avut grijă – sau noroc.[25]

Dacă nasul îmi era stimulat de anumite mirosuri din laborator – mirosul înţepător şi iritant al amoniacului sau al dioxidului de sulf, mirosul odios al hidrogenului sulfurat –, el era stimulat într-un mod mult mai plăcut de grădina de afară şi de bucătăria de dinăuntru, cu mirosurile sale de mâncare, cu condimentele şi esenţele ei. De unde venea aroma cafelei? Care erau substanţele esenţiale din cuişoare, mere sau trandafiri? De unde venea mirosul înţepător al cepei, usturoiului şi ridichilor? Şi, de fapt, de unde venea mirosul acela neobişnuit al cauciucului? Îmi plăcea în mod deosebit mirosul cauciucului încins, care mi se părea că are un iz oarecum uman (mai târziu am aflat că atât oamenii, cât şi cauciucul conţin izopren odorifer). De ce untul şi laptele căpătau un miros acru atunci când „se stricau“, aşa cum se întâmplă de obicei când e cald afară? De unde avea terebentina, uleiul de răşină, acel miros plăcut, ca de pin? Pe lângă toate aceste mirosuri „naturale“, mai erau mirosurile de alcool şi acetonă, substanţe pe care le folosea tata în cabinet, precum şi cele de cloroform şi de eter din geanta obstetricală a mamei. Era mirosul uşor, plăcut şi medicinal al iodoformului, folosit la dezinfectarea tăieturilor, şi mirosul dur al fenolului, pentru dezinfectarea toaletelor (pe eticheta lui era un craniu cu oase încrucişate).

Se părea că mirosurile pot fi distilate din orice parte a unei plante – frunze, petale, rădăcini, scoarţă. Am încercat să extrag anumite parfumuri prin distilare cu abur, culegând petale de trandafir, boboci de magnolie şi iarba tăiată din grădină şi fierbându-le în apă. Uleiurile lor esenţiale se volatilizau în abur şi se aşezau deasupra distilatului în timp ce acesta se răcea (deşi uleiurile esenţiale grele şi maronii ale cepei şi usturoiului se duceau la fund). Ca alternativă, puteam folosi grăsime – grăsimea din unt sau din pui – pentru a face un extract gras, o alifie; sau puteam să recurg la solvenţi, precum acetona şi eterul. În linii mari, extracţiile mele n-au mers foarte bine, dar am reuşit să obţin o apă de lavandă rezonabilă şi să extrag, cu acetonă, ulei de cuişoare şi ulei de scorţişoară. Cele mai eficiente extracţii au rezultat din vizitele mele în Hampstead Heath, unde adunam plase mari cu ace de pin şi făceam un ulei verde, delicat şi înviorător, plin

de terebentină – mirosul îmi amintea puţin de tinctura de răşină pe care trebuia s-o inhalez, cu aburi, de câte ori eram răcit.

Îmi plăcea nespus parfumul fructelor şi al legumelor şi-l savuram înainte să mănânc ceva, adulmecând. Aveam un păr în grădină, iar mama făcea un nectar gros din fructele lui, în care mirosul perelor părea şi mai intens. Însă citisem că parfumul de pară poate fi obţinut şi artificial (ca în jeleurile cu pere), fără să foloseşti pere. Trebuia doar să începi cu un alcool – etilic, metilic, amilic, oricare – şi să-l distilezi cu acid acetic pentru a forma esterul respectiv. Am fost uimit că ceva atât de simplu ca acetatul de etil putea fi răspunzător pentru mirosul complex şi delicios al perelor şi că, prin mici schimbări chimice, îl puteam transforma în alte mirosuri de fructe – dacă schimbai etilul în izoamil, obţineai miros de mere coapte; iar alte mici modificări aveau ca rezultat eteri ce miroseau a banană, caisă, ananas sau struguri. Mă întâlneam pentru prima oară cu puterea sintezei chimice.

Pe lângă parfumurile plăcute de fructe, erau şi multe mirosuri dezgustătoare, animalice, care puteau fi obţinute uşor din ingrediente simple sau puteau fi extrase din plante. Mătuşa Len, cu cunoştinţele ei de botanică, complota uneori cu mine pe tema asta: mi-a recomandat o plantă numită „talpa-gâştei puturoasă“, o specie de *Chenopodium*. Dacă o distilam într-un mediu alcalin – eu foloseam sodă – emana o substanţă volatilă cu un miros absolut dezgustător, o duhoare de crabi sau peşti putreziţi. Substanţa volatilă, trimetilamina, era surprinzător de simplă – aş fi crezut că mirosul de peşte putrezit are o bază mai complexă. Len mi-a povestit că în America aveau o plantă numită „varză-sconcs“, care conţinea compuşi ce miroseau a cadavru sau a carne putrezită; am întrebat-o dacă poate să-mi facă rost de câteva, dar, poate din fericire, n-a reuşit.

Unele din aceste duhori mă îmboldeau să joc feste. În fiecare vineri, cumpăram peşte proaspăt, crap şi ştiucă, pe care mama îl toca la maşină ca să facă peşte *gefilte*[26] pentru sabat. Într-o vineri, am pus în peşte puţină trimetilamină, iar mama, mirosind pachetul, s-a strâmbat şi a aruncat tot peştele la gunoi.

Pasiunea mea pentru mirosuri mă făcea să mă întreb cum le recunoaştem şi le categorisim, cum poate nasul nostru să facă imediat diferenţa între esteri şi aldehide, sau să recunoască practic imediat o categorie precum

răşinoasele. Aşa slab cum e simţul nostru olfactiv în comparaţie cu cel al câinilor – căţeluşa noastră, Greta, putea detecta mâncarea ei favorită şi dacă deschideam o conservă în celălalt capăt al casei –, mi se părea totuşi că oamenii au un analizator chimic cel puţin la fel de sofisticat ca ochiul sau urechea. Nu părea să existe nici o ordine simplă, ca scara notelor muzicale sau ca spectrul culorilor; însă nasul era absolut remarcabil când venea vorba de categorisiri ce corespundeau, într-un fel sau altul, structurii de bază a moleculelor chimice. Deşi diferiţi, toţi halogenii miros cumva a halogeni. Cloroformul miroase exact la fel ca bromoformul şi (deşi nu e identic) e asemănător ca miros cu tetraclorura de carbon (comercializată ca lichid Thawpit, cel din curăţătoriile chimice). Majoritatea esterilor au miros de fructe; alcoolii – cel puţin cei mai simpli – au mirosuri „alcoolice“ asemănătoare; de asemenea, aldehidele şi cetonele au mirosurile lor caracteristice.

(Bineînţeles că existau şi erori şi surprize, iar unchiul Dave mi-a povestit că fosgenul, clorura de carbonil, teribilul gaz toxic de luptă din Primul Război Mondial, nu indica pericolul printr-un miros tipic de halogen, ci avea un parfum înşelătorde fân proaspăt cosit. Acest miros dulceag şi rustic, ce amintea de câmpurile de fân ale copilăriei, era ultima senzaţie pe care o încercau soldaţii gazaţi cu fosgen chiar înainte să moară.)

Mirosurile urâte, duhorile, păreau mereu să vină din compuşi ce conţineau sulf (mirosurile de usturoi şi ceapă erau sulfuri organice simple, la fel de înrudite chimic cum erau şi din punct de vedere botanic), al căror apogeu erau alcoolurile sulfurate, mercaptanii. Mirosul sconcşilor venea de la butanetiol – plăcut, înviorător atunci când era foarte diluat, dar înfiorător, copleşitor, la mare apropiere. (Când am citit *Dans grotesc* câţiva ani mai târziu, am descoperit cu încântare că Aldous Huxley îşi numise unul din personajele mai neplăcute „Mercaptan“.)

Gândindu-mă la toţi compuşii urât mirositori ai sulfului şi la mirosul îngrozitor al compuşilor cu seleniu şi telur, am decis că aceste trei elemente formează o categorie atât olfactivă, cât şi chimică, şi de atunci înainte i-am considerat „puturogeni“.

Mirosisem puţin hidrogen sulfurat în laboratorul unchiului Dave – mirosea a ouă stricate, a vânturi şi (mi s-a spus) a vulcani. O metodă uşoară

de a-l obţine era să torni acid clorhidric diluat peste sulfură feroasă. (Sulfura feroasă, câte o bucată mare şi grea, o făceam eu singur încălzind fier şi sulf laolaltă până când se aprindeau şi se combinau.) Când am turnat acidul clorhidric, sulfura feroasă a făcut bule şi a emis instantaneu o cantitate imensă de hidrogen sulfurat urât mirositor şi înecăcios. Am dat de perete uşile dinspre grădină şi m-am clătinat afară, simţindu-mă foarte straniu şi bolnav, amintindu-mi cât de otrăvitor era gazul. Între timp, sulfura infernală (făcusem multă!) încă răspândea vapori de gaz toxic, care au umplut curând toată casa. Părinţii mei erau în general uimitor de toleranţi cu experimentele mele, dar în acel moment au insistat să-mi instalez o hotă de tiraj şi să folosesc, pentru astfel de experimente, cantităţi de reactanţi mai puţin generoase.

Când atmosfera s-a mai limpezit şi moral, şi fizic, şi după ce am instalat hota, am decis să obţin alte gaze, compuşi simpli ai hidrogenului cu alte elemente, în afară de sulf. Ştiind că seleniul şi telurul erau rude apropiate ale sulfului, din aceeaşi grupă chimică, am folosit aceeaşi formulă de bază: combinarea seleniului şi a telurului cu fierul, urmată de tratarea seleniurii sau telurii feroase cu acid. Dacă hidrogenul sulfurat mirosea urât, hidrogenul seleniurat era de o sută de ori mai rău – un miros atât de oribil şi dezgustător, încât e de nedescris, care m-a făcut să mă înec şi să lăcrimez şi care m-a dus cu gândul la ridichi sau la verze putrezite (la vremea respectivă detestam varza şi varza de Bruxelles din toată inima, pentru că, fierte şi răsfierte, fuseseră mâncarea de bază la Braefield).

Am hotărât că hidrogenul seleniurat este probabil cel mai rău miros din lume. Dar hidrogenul telurat nu era departe, şi el avea un miros ca din iad. Un iad actualizat, am decis, n-ar fi avut doar râuri de pucioasă topită, ci şi lacuri de seleniu şi telur în flăcări.

Note

20. Preoţi evrei cu un statut special datorită descendenţei lor directe, pe linie paternă, din Aaron cel din Biblie. (*N.t.*)

21. Câţiva ani mai târziu am citit *Hiroshima* de John Hersey şi m-a impresionat următorul pasaj:

După ce a trecut prin tufişuri, a văzut vreo douăzeci de bărbaţi, aflaţi toţi în aceeaşi stare de coşmar: feţele le erau complet arse, găvanele ochilor erau goale, iar ochii topiţi le curseseră pe obraji. (Probabil că fuseseră cu chipurile îndreptate spre cer în clipa exploziei bombei…) (*N.a.*) (John Hersey, *Hiroshima*, trad. de Mihai-Dan Pavelescu, Meteor Publishing, Bucureşti, 2015 – *N.t.*)

22. Aveam să citesc mai târziu că asemenea idei despre „acordare“ au fost propuse pentru prima oară în secolul optsprezece de către matematicianul Euler, care a pus culoarea obiectelor pe seama unor „mici particule“ – atomi – de pe suprafaţa lor, în aşa fel acordate încât să reacţioneze la lumină de frecvenţe diferite. Astfel, un obiect arată roşu pentru că „particulele“ sale sunt acordate ca să vibreze, să rezoneze, cu razele roşii din lumina care cade pe el:

Natura radiaţiei datorită căreia putem vedea un obiect opac nu depinde de sursa de lumină, ci de mişcarea de vibraţie a micilor particule [atomi] de la suprafaţa obiectului. Aceste particule mici sunt ca nişte coarde întinse, acordate pe o anumită frecvenţă, care vibrează ca răspuns la o vibraţie similară a aerului, chiar dacă nu le ciupeşte nimeni. La fel cum o coardă întinsă este stimulată de acelaşi sunet pe care-l emite, particulele de la suprafaţă încep să vibreze în acord cu radiaţia incidentă şi să emită propriile lor unde în toate direcţiile.

David Park, în *The Fire Within the Eye: A Historical Essay on the Nature and Meaning of Light*, spune despre teoria lui Euler:

Cred că pentru prima oară cineva care credea în existenţa atomilor a sugerat că aceştia ar avea o structură internă care vibrează. Atomii lui Newton şi Boyle sunt aglomerări de sfere mici şi tari, atomii lui Euler sunt ca nişte instrumente muzicale. Ideea sa clarvăzătoare a fost redescoperită mult mai târziu, atunci când nimeni nu-şi mai amintea cine o avusese primul. (*N.a.*)

23. Crystal Palace a fost o mare clădire din oţel şi sticlă construită iniţial în Hyde Park pentru a găzdui prima mare Expoziţie Universală din 1851; după expoziţie, palatul a fost demontat şi reconstruit în sudul Londrei. A ars in 1936. Cartierul în care s-a aflat este azi o zonă rezidenţială care-i poartă numele. (*N.t.*)

24. Referire la Noaptea lui Guy Fawkes, comemorare a complotului acestuia din 1606, care urmărea aruncarea în aer a Parlamentului. (*N.t.*)

25. Bineînţeles că acum aceste substanţe chimice nu se mai pot cumpăra, iar şcolile şi laboratoarele din muzee se limitează din ce în ce mai mult la reactanţi mai puţin periculoşi – şi mai puţin distractivi.

Linus Pauling, într-o schiţă autobiografică, povesteşte că şi el a obţinut cianură de potasiu (pentru un borcan de omorât insecte) de la o farmacie de lângă casa lui:

Gândiţi-vă doar la diferenţele din ziua de azi. Un tânăr devine interesat de chimie şi i se dă o trusă de chimie. Dar aceasta nu conţine cianură de potasiu. Nu conţine nici măcar sulfat de cupru, absolut nimic interesant, pentru că toate substanţele chimice interesante sunt considerate periculoase. Prin urmare, aceşti tineri chimişti în devenire nu au ocazia -să facă nimic captivant cu trusele lor de chimie. Când stau şi-mi amintesc, cred că a fost destul de remarcabil faptul că domnul Ziegler, acel prieten de familie, a dat aşa de uşor 30 de grame de cianură de potasiu pe mâinile mele, un băiat de unsprezece ani.

Nu demult, am fost să vizitez vechea clădire din Finchley care fusese sediul Griffin & Tatlock cu o jumătate de secol în urmă, dar nu mai era acolo. Astfel de magazine şi furnizori, care oferiseră unor generaţii întregi substanţe chimice, aparatură simplă şi delectări de neînchipuit, aproape că au dispărut acum. (*N.a.*)

26. Umplut (germ.). (*N.t.*)

9
Consultaţii la domiciliu

Tata nu avea obiceiul să-şi arate sentimentele sau să se facă vulnerabil, cel puţin nu în contextul, în limitele familiale. Însă existau momente, momente dragi mie, când simţeam că suntem apropiaţi. Am amintiri de la o vârstă foarte fragedă cu el citind în biblioteca noastră: era atât de concentrat, încât nimic nu-l putea distrage, pentru că mintea lui ignora complet tot ce era în afara luminii lămpii. De cele mai multe ori, citea Biblia sau Talmudul, deşi avea şi o colecţie mare de cărţi despre limba ebraică, pe care o vorbea fluent, şi despre iudaism – biblioteca unui filolog şi savant. Observând cât de captivat era de lectură şi expresiile ce-i apăreau pe chip în timp ce citea (un surâs involuntar, o grimasă, o privire perplexă sau încântată), am fost, poate, şi eu atras să citesc de foarte mic, astfel încât, chiar şi înainte de război, obişnuiam să stau uneori cu el în bibliotecă, citindu-mi cartea alături de el, împărtăşind o afecţiune adâncă, dar tăcută.

Dacă nu avea de făcut nici o consultaţie la domiciliu seara, tata se odihnea după cină fumând un trabuc în formă de torpilă. Îl palpa uşor, apoi îl ţinea la nas pentru a-i simţi aroma şi prospeţimea şi, dacă era mulţumit, făcea în vârf o incizie în formă de V cu cuţitul. Îl aprindea grijuliu, cu un chibrit lung, rotindu-l ca să se aprindă uniform. Vârful trabucului lucea roşu când inhala, iar prima exhalaţie era un suspin de mulţumire. Pufăia uşor în timp ce citea, iar aerul devenea albastru şi opalescent din cauza fumului, înfăşurându-ne pe amândoi într-un nor parfumat. Îmi plăcea nespus mirosul frumoaselor trabucuri Havana pe care le fuma şi îmi plăcea să privesc cum

cilindrul gri de scrum devine din ce în ce mai lung; mă întrebam cât de lung se va face înainte să-i cadă pe carte.

Mă simţeam cel mai aproape de el, cu adevărat fiul său, atunci când mergeam să înotăm împreună. Încă din copilărie, înotul fusese pasiunea tatălui meu (înaintea sa, şi tatăl lui înotase), campion la înot în tinereţe, câştigătorul cursei de 24 de kilometri de pe Insula Wight trei ani la rând. Ne făcuse tuturor cunoştinţă cu apa când încă eram bebeluşi, ducându-ne la lacurile Highgate din Hampstead Heath.

Bătaia lui din braţe înceată, cumpătată, cu care parcurgea kilometri, nu era chiar potrivită pentru un băieţel. Dar puteam să văd cum tata, uriaş şi greoi pe uscat, se transforma – devenind graţios ca un delfin – în apă; iar eu, timid, agitat şi destul de stângaci, am găsit aceeaşi transformare minunată în mine însumi, am descoperit un nou mod de viaţă, un nou mod de a fi – în apă. Am o amintire foarte limpede dintr-o vacanţă de vară la mare, la o lună după ce împlinisem cinci ani, când am intrat în fugă în camera părinţilor şi am început să trag de corpul mare cât o balenă al tatei.

— Haide, tati! am spus. Hai să mergem să înotăm!

S-a întors încet pe o parte şi a deschis un ochi:

— Ce faci, trezeşti un om bătrân, de patruzeci şi trei de ani, la şase dimineaţa?

Acum, când tata nu mai trăieşte şi eu însumi am trecut de şaizeci de ani, mi se strânge inima gândindu-mă la această amintire de demult, care mă face să vreau să râd şi să plâng în egală măsură.

Mai târziu, obişnuiam să înotăm împreună în piscina mare în aer liber din Hendon, sau în Welsh Harp de pe Edgware Road, un lac mic (n-am ştiut niciodată dacă e natural sau artificial), unde tata avusese cândva o barcă. După război, la doisprezece ani, am început să mă pot ţine după tata şi să menţin acelaşi ritm, înotând la unison cu el.

Câteodată îl însoţeam pe tata când dădea consultaţii la domiciliu duminică dimineaţa. Aceste consultaţii îi plăceau mai mult decât toate celelalte, fiindcă nu erau doar medicale, ci şi sociale şi sociabile, căci îi permiteau să intre într-o casă şi într-o familie, să-i cunoască pe toţi şi condiţiile lor de viaţă, să vadă aspectul şi contextul întreg al unei afecţiuni. Pentru el, medicina nu însemna doar găsirea unui diagnostic, ci şi

observarea şi înţelegerea situaţiei în care trăiau pacienţii, trăsăturile individuale ale personalităţii fiecăruia, sentimentele şi reacţiile lor.

Avea o listă scrisă la maşină cu vreo zece pacienţi şi adresele lor, iar eu stăteam lângă el pe scaunul din faţă al maşinii în timp ce-mi explica ce are fiecare pacient, referindu-se mereu la ei ca la nişte persoane în carne şi oase. Când ajungeam, mă dădeam jos odată cu el şi îmi permitea de obicei să-i duc geanta medicală. Uneori intram cu el în camera bolnavului şi stăteam cuminte în timp ce el punea întrebări şi consulta pacientul – întrebări şi consultaţie care păreau rapide şi uşoare, dar care pătrundeau adânc şi îi dezvăluiau sursa fiecărei boli. Îmi plăcea mult să văd cum face percuţia pieptului, ciocănind delicat, dar ferm, cu degetele lui puternice şi butucănoase, palpând, simţind organele de dedesubt şi condiţia în care se găseau. Mai târziu, când am devenit eu însumi student la medicină, mi-am dat seama că era un maestru al percuţiei şi că putea să afle prin palpare, percuţie şi auscultarea pieptului mai mult decât pot să vadă majoritatea doctorilor într-o radiografie.

Alteori, dacă pacientul era foarte bolnav sau contagios, eu rămâneam cu familia în bucătărie sau în sufragerie. După ce consulta pacientul la etaj, tata venea jos, se spăla pe mâini cu atenţie şi se îndrepta spre bucătărie. Îi plăcea tare mult să mănânce şi ştia ce conţine frigiderul din fiecare casă în care avea pacienţi – iar familiilor părea să le placă să-i dea să mănânce bunului doctor. Vizita acasă la pacienţi, întâlnirea cu familiile, delectarea şi mâncatul nu puteau fi separate de medicina pe care o practica.

Condusul prin centrul Londrei, pustiu în zilele de duminică, era o experienţă ce te îndemna la reflecţie în 1946, fiindcă devastarea produsă de bombardamente era încă proaspătă şi nu se reconstruiseră multe clădiri. Asta era cel mai evident în East End, unde poate o cincime din clădiri fuseseră făcute una cu pământul. Dar exista încă acolo o comunitate strânsă de evrei, restaurante şi magazine de delicatese cum nu mai găseai nicăieri în lume. Tata îşi făcuse rezidenţiatul la Spitalul din Londra, de pe Whitechapel Road, şi în tinereţe, timp de zece ani, fusese doctorul vorbitor de idiş al comunităţii vorbitoare de idiş din zonă. Îşi amintea de acea perioadă de început cu o afecţiune deosebită. Câteodată mergeam în vizită la vechiul lui

cabinet de pe New Road – acesta era locul unde se născuseră fraţii mei şi unde avea acum cabinetul un doctor nepot de-al lui, Neville.

Obişnuiam să mergem în sus şi în jos pe „the Lane“[27], acea secţiune din Petticoat Lane dintre Middlesex Street şi Commercial Street, unde îşi vindeau marfa toţi vânzătorii ambulanţi. Pălăvrăgind cu ei, folosind din nou limba idiş a tinereţii lui, bătrânul meu tată (oare de ce zic „bătrân“? eu sunt acum cu cincisprezece ani mai în vârstă decât era el atunci, la cincizeci de ani) devenea un băieţandru, întinerea, îmi arăta o faţă mai veche şi mai plină de viaţă, pe care nu i-o vedeam în mod obişnuit.

Mergeam mereu la Marks de pe Lane, unde puteai să cumperi un latke[28] cu şase penny şi cel mai bun somon sau hering din Londra, un somon de o frăgezime nemaipomenită, ce ţi se topea în gură, ceea ce-l făcea una dintre puţinele experienţe din lume cu adevărat paradiziace.

Tata avea un apetit foarte sănătos, iar ştrudelul şi heringii primite acasă la pacienţi, împreună cu porţia de latke de la Marks erau pentru el doar un preludiu la masa adevărată. La câteva clădiri unul de celălalt, se găseau vreo zece restaurante cuşer superbe, fiecare cu specialităţile lui incomparabile. Oare să mergem la Bloom’s, pe Aldgate, sau la Ostwind’s, cel în care puteai să te delectezi cu mirosurile îmbietoare ce se ridicau la etaj din brutăria de la subsol? Sau la Strongwater’s, care avea un tip special de kreplach[29], varenikas, de care tata era îngrijorător de dependent? Cu toate astea, de obicei sfârşeam la Silberstein’s, unde, pe lângă restaurantul cu carne de la parter, exista la etaj un restaurant cu lactate, cu supe cu lapte minunate şi peşte. Tata adora mai ales crapul şi obişnuia să sugă capetele de peşte zgomotos, cu mult entuziasm.

Tata era un şofer calm, imperturbabil, când mergea la consultaţii la domiciliu – pe vremea aceea avea un Wolseley demn şi destul de lent, adecvat la raţia de benzină încă în vigoare –, dar înainte de război îi văzusem o faţă foarte diferită. Maşina lui de atunci era americană, un Chrysler, cu o putere brută şi o viteză ieşite din comun pentru anii ’30. Avea şi o motocicletă, o Flying Squirrel produsă de Scott, cu un motor în doi timpi, de 600 de centimetri cubi, cu răcire cu apă, şi o ţeavă de eşapament care parcă ţipa. Avea aproape treizeci de cai putere şi tatei îi plăcea să spună că semăna mai mult cu un cal zburător. Îi plăcea grozav să plece cu ea dacă

avea o dimineaţă de duminică liberă, nerăbdător să părăsească oraşul şi să se lase în voia vântului şi a drumului, uitând pentru o vreme de consultaţii şi de griji. Uneori visam că eu însumi sunt călare sau zbor pe motocicletă şi mă hotărâsem să-mi cumpăr una când aveam să mă fac mare.

Când, în 1955, a apărut *The Mint* de T.E. Lawrence, i-am citit tatei o povestire, „Drumul“, pe care Lawrence o scrisese despre propria motocicletă (la momentul acela aveam şi eu o motocicletă Norton):

> O motocicletă fâşneaţă cu un strop de personalitate e mai bună decât orice animal de călărie din lume, pentru că este o extensie logică a facultăţilor noastre şi datorită sugestiei, provocării la exces…

Tatăl meu a zâmbit şi a dat din cap aprobator, amintindu-şi de propriile momente petrecute pe motocicletă.

Tata se gândise iniţial la o carieră academică în neurologie şi îi fusese ajutor stagiar (împreună cu tatăl lui Jonathan Miller) lui Sir Henry Head, faimosul neurolog, la Spitalul din Londra. Pe vremea aceea, Head însuşi, încă în floarea vârstei, dezvoltase boala Parkinson şi tata îmi spunea că uneori asta îl făcea să alerge involuntar, să se repeadă de la un capăt la altul al secţiei vechi de neurologie, astfel încât trebuia prins de unul din propriii săi pacienţi. Pentru că îmi era greu să-mi imaginez, tata, un mim extraordinar, a imitat repezeala lui Head, gonind din ce în ce mai iute pe Exeter Road şi punându-mă să-l prind. Necazul lui Head îl făcea deosebit de sensibil la necazurile pacienţilor săi, credea tata, şi cred că imitaţiile lui – putea să imite astmul, convulsiile, paralizia, orice –, izvorâte din capacitatea lui de a-şi imagina concret cum se simţeau alţii, aveau acelaşi scop.

Când a venit timpul să-şi deschidă propriul cabinet, tata a decis că, în ciuda pregătirii din tinereţe în neurologie, un cabinet de familie ar fi mai adevărat, mai „viu“. Se poate să fi primit asta cu vârf şi îndesat, deoarece, atunci când şi-a deschis cabinetul din East End, în septembrie 1918, marea epidemie de gripă abia începea. Văzuse soldaţi răniţi când era stagiar la Spitalul din Londra, dar asta nu se compara cu oroarea de a vedea oameni cu atacuri de tuse, cărora li se tăia respiraţia, care se sufocau din cauza lichidului din plămâni, se învineţeau şi cădeau morţi pe stradă. Se spunea că un tânăr sau o tânără – puternici, sănătoşi – puteau să moară de gripă la

numai trei ore după ce o contractaseră. În acele trei luni disperate de la sfârşitul lui 1918, gripa a ucis mai mulţi oameni decât Marele Război, iar tata, ca orice doctor la vremea respectivă, era copleşit, lucrând uneori patruzeci şi opt de ore fără întrerupere.

Pe atunci îşi angajase sora, pe Alida – o văduvă tânără cu doi copii, care se întorsese din Africa de Sud la Londra cu trei ani în urmă – să lucreze ca asistenta lui la dispensar. Cam în aceeaşi perioadă, a primit un alt tânăr doctor, pe Yitzchak Eban, ca să-l ajute la ture. Yitzchak era născut în Joniški, acelaşi sătuc din Lituania în care trăise familia Sacks. Alida şi Yitzchak fuseseră prieteni de joacă când erau mici, dar apoi, în 1895, cu câţiva ani înainte ca familia Sacks să vină la Londra, familia lui se mutase în Scoţia. Reîntâlnindu-se după douăzeci de ani, lucrând împreună în atmosfera încinsă şi intensă a epidemiei, Alida şi Yitzchak s-au îndrăgostit unul de celălalt, iar în 1920 s-au căsătorit.

Când eram mici, nu o vedeam mult pe mătuşa Alida (deşi o consideram cea mai iute şi mai isteaţă dintre mătuşile mele – avea o intuiţie rapidă, nişte idei şi sentimente rapide şi neobişnuite, pe care am ajuns să le consider tipice pentru „o minte de Sacks“, spre deosebire de procesele mintale mai metodice, mai analitice, ale familiei Landau). În schimb, mătuşa Lina, sora cea mare a tatălui meu, era o prezenţă permanentă. Avea cu cincisprezece ani mai mult ca tata, era mică de statură – un metru patruzeci şi cinci pe tocuri –, dar cu o voinţă de fier, o ambiţie nemiloasă. Avea părul vopsit auriu, la fel de aspru ca al unei păpuşi, şi răspândea un miros mixt de usturoi, transpiraţie şi paciuli. Lina a fost cea care ne cumpărase mobila pentru casă şi tot Lina ne aducea deseori la numărul 37 anumite preparate speciale gătite de ea – chiftele de peşte (Marcus şi David o numeau Chiftea de Peşte, sau uneori Faţă de Peşte, din acest motiv), prăjituri cu brânză aromate şi sfărâmicioase şi, de Paştele evreiesc, găluşte maţa de o densitate incredibilă, telurică, ce se scufundau ca nişte mici planete sub suprafaţa supei. Nepăsându-i de politeţurile sociale, obişnuia să se aplece la masă, când eram acasă, şi să-şi sufle nasul în faţa de masă. În ciuda acestui fapt, era fermecătoare în public, când era strălucitoare şi cochetă, dar şi asculta cu atenţie, judecând caracterul şi motivele tuturor celor din jur. Smulgea

confidenţe de la cei neştiutori şi, cu memoria ei diabolică, reţinea tot ceea ce auzea.[30]

Însă cruzimea şi lipsa ei de scrupule aveau un scop nobil, deoarece le-a folosit ca să strângă bani pentru Universitatea Ebraică din Ierusalim. Părea să aibă dosare despre toată lumea din Anglia, sau cel puţin aşa îmi imaginam uneori, şi, odatăce era sigură de informaţie şi de surse, punea mâna pe telefon. „Lord G.? Sunt Lina Halper.“ Urma o pauză, un icnet, iar Lord G. ştia ce urmează. „Da“, continua pe un ton plăcut, „da, mă cunoaşteţi. E vorba de o mică chestie – nu, nu intrăm în detalii – acea mică afacere din Bognor, din martie ’23… Nu, bineînţeles că n-o s-o menţionez, o să fie micul nostru secret – cum să vă trec? Cincizeci de mii, să zicem? Nu pot să vă spun ce-ar însemna asta pentru Universitatea Ebraică.“ Prin acest fel de şantaj, Lina a strâns milioane de lire sterline pentru universitate, probabil cea mai eficientă strângere de fonduri de care auziseră vreodată.

Lina, de departe cea mai în vârstă, le fusese „mămică“ fraţilor şi surorilor ei mult mai mici atunci când veniseră din Lituania în Anglia, în 1899, iar după moartea soţului ei l-a acaparat într-o oarecare măsură pe tata, luându-se la întrecere cu mama pentru compania şi afecţiunea lui. Mereu am fost conştient de această tensiune, de această rivalitate tainică dintre ele, şi simţeam că tata – moale, pasiv, indecis – era tras ba într-o parte, ba în cealaltă, între ele.

Deşi Lina era văzută de mulţi din familie ca un soi de monstru, eu îi eram drag, ca şi ea mie. A fost deosebit de importantă pentru mine, poate pentru noi toţi, la începutul războiului, deoarece eram în vacanţa de vară, la Bournemouth, când s-a declarat războiul, iar părinţii noştri, fiind doctori, au trebuit să plece imediat spre Londra, lăsându-ne pe noi patru cu bona. S-au întors două săptămâni mai târziu, iar uşurarea mea, a noastră, a fost de necrezut. Îmi amintesc cum am alergat pe poteca din grădină când am auzit claxonul maşinii şi cum mi-am aruncat tot corpul în braţele mamei cu atâta forţă, încât aproape am doborât-o. „Mi-a fost dor de tine“, m-am tânguit, „mi-a fost atât de dor de tine!“ M-a îmbrăţişat, m-a îmbrăţişat îndelung, ţinându-mă strâns în braţele ei, iar sentimentul de pierdere, de teamă a dispărut imediat.

Părinţii noştri au promis că se întorc foarte curând. Aveau să încerce la următorul sfârşit de săptămână, mi-au spus, dar aveau foarte multe de făcut la Londra – mama era ocupată cu operaţii de urgenţă pentru traumatisme, tata organiza doctorii de familie din zonă pentru răniţii din raidurile aeriene. De data aceea nu au venit la sfârşit de săptămână. A mai trecut o săptămână şi încă una, şi încă una, şi cred că atunci ceva s-a rupt înăuntrul meu, fiindcă atunci când s-au întors, la şase săptămâni după prima vizită, n-am fugit spre mama şi n-am îmbrăţişat-o, aşa cum făcusem prima oară, ci am tratat-o cu răceală, detaşat, ca pe o străină. Cred că a fost şocată şi derutată, dar nu ştia cum să umple prăpastia care apăruse între noi.

În acel moment, când efectele absenţei părinteşti deveniseră evidente, a venit Lina, a preluat casa, a gătit, ne-a organizat vieţile şi a devenit o mămică pentru noi toţi, umplând golul lăsat de absenţa propriei noastre mame.

Acest interludiu nu a durat mult – Marcus şi David au plecat să studieze medicină, iar eu şi Michael am fost izgoniţi la Braefield. Dar n-am să uit niciodată blândeţea Linei faţă de mine din acea perioadă. După război am început s-o vizitez la Londra, în camera ei cu tavan înalt şi tapetată cu brocart de pe Elgin Avenue. Obişnuia să-mi dea prăjitură cu brânză, uneori câte o chiftea de peşte şi un păhărel de vin dulce, iar eu o ascultam depănând amintiri despre vechea ei ţară. Tatăl meu avea doar trei sau patru ani când a plecat, aşa că nu-şi amintea nimic de acolo; Lina, care avea optsprezece sau nouăsprezece ani pe atunci, avea amintiri clare şi fascinante din Joniški, *shtetl*-ul de lângă Vilnius unde se născuseră cu toţii, precum şi cu părinţii ei, bunicii mei, aşa cum fuseseră când erau, comparativ vorbind, tineri. Se poate să fi avut sentimente deosebite pentru mine fiindcă eram cel mai mic sau fiindcă aveam acelaşi nume ca tatăl el, Elivelva, Oliver Wolf. Aveam, de asemenea, senzaţia că se simţea singură şi că se bucura de vizitele nepotului ei celui mic.

Apoi, era şi fratele tatălui meu, Bennie. Bennie fusese excomunicat, părăsind turma familiei, la vârsta de nouăsprezece ani, când plecase în Portugalia şi se căsătorise cu o femeie care nu era de neam evreiesc, o *shiksa*. Era o nelegiuire atât de scandaloasă şi de cruntă pentru familia lui, încât nu i-au mai pronunţat numele niciodată de atunci înainte. Însă ştiam că

există ceva ascuns, un fel de secret al familiei; uneori surprindeam anumite tăceri, anumite situaţii incomode, când părinţii mei şuşoteau, şi odată am văzut o poză cu Bennie într-una din vitrinele sculptate ale Linei (mi-a spus că e altcineva, dar am simţit ezitarea din glasul ei).

Tatăl meu, care mereu avusese o conformaţie solidă, a început să se îngraşe după război şi a hotărât să se ducă la intervale regulate la o fermă de slăbit din Ţara Galilor. Aceste vizite nu păreau niciodată să-l ajute prea mult în privinţa greutăţii, însă se întorcea de-acolo arătând bine şi fericit, cu un bronz sănătos în locul palorii de la Londra. Abia după ce a murit, mulţi ani mai târziu, uitându-mă prin hârtiile lui, am găsit un mănunchi de bilete de avion care spuneau adevărata poveste – nu fusese niciodată la o fermă de slăbit, ci, în toţi acei ani, mersese cu fidelitate, în secret, să-l viziteze pe Bennie în Portugalia.

Note

27. Aleea (engl.). (*N.t.*)

28. Un fel de clătită din bucătăria evreiască. (*N.t.*)

29. Colţunaşi umpluţi, serviţi de obicei în supă, din bucătăria evreiască. (*N.t.*)

30. Mulţi ani mai târziu, când am citit minunata descriere făcută de Keynes lui Lloyd George (în *Urmările economice ale păcii*), mi-am amintit în mod straniu de mătuşa Lina. Keynes vorbeşte despre „sensibilitatea infailibilă, aproape ca de mediu, faţă de toţi cei din preajma sa“ a prim-ministrului britanic:

Când îl vedeai privind adunarea cu şase sau şapte simţuri la care un om obişnuit nu are acces, judecând caracterul, motivele şi impulsurile subconştiente, înţelegând ce gândea fiecare şi chiar şi ce urma să spună fiecare, alcătuind cu un instinct telepatic argumentul sau cererea care se potrivea cel mai bine cu capriciile, slăbiciunile şi propriile interese ale interlocutorului său direct, îţi dădeai seama că sărmanul preşedinte [Wilson] avea să joace baba-oarba la acea petrecere. (*N.a.*)

10
Un limbaj chimic

Pentru unchiul Dave, orice ţinea de ştiinţă era un demers nu numai intelectual şi tehnologic, ci şi total omenesc, iar mie mi se părea natural să văd lucrurile, la rândul meu, la fel. Când mi-am amenajat laboratorul şi am început cu experimentele de chimie, am vrut să învăţ despre istoria chimiei şi, într-un mod mai general, să aflu ce făceau chimiştii, cum gândeau, care era atmosfera în secolele trecute. Familia şi arborele nostru genealogic mă fascinaseră de mult – povestirile despre unchi care plecaseră în Africa de Sud, despre bărbatul care le era tată tuturor şi despre primul strămoş cunoscut al mamei, un rabin cu înclinaţie spre alchimie, se spunea, un anume Lazar Weiskopf, care trăise la Lübeck în secolul şaptesprezece. Se poate ca acesta să fi fost imboldul spre o pasiune mai generală pentru istorie, dar şi tendinţa, pesemne, de a o vedea în termeni familiali. Aşa că oamenii de ştiinţă, primii chimişti despre care citeam au devenit, într-o oarecare măsură, strămoşi onorifici, oameni cu care aveam un soi de legătură în imaginaţia mea. Trebuia să înţeleg cum gândeau aceşti chimişti pentru a mă putea imagina în lumea lor.

Chimia ca ştiinţă adevărată, citisem, îşi făcuse apariţia odată cu studiile lui Robert Boyle de la jumătatea secolului şaptesprezece. Cu douăzeci de ani mai în vârstă decât Newton, Boyle s-a născut într-o perioadă în care practicarea alchimiei era încă răspândită şi a păstrat diverse idei şi procedee

alchimice, alături de cele ştiinţifice. Credea că aurul poate fi creat şi că el reuşise s-o facă. (Newton, şi el alchimist, l-a sfătuit să păstreze tăcerea în această privinţă.) Era un om cu o curiozitate imensă (o „curiozitate sfântă“, în cuvintele lui Einstein), deoarece toate minunile naturii, credea Boyle, proclamau gloria lui Dumnezeu, ceea ce l-a făcut să cerceteze o gamă nemaipomenită de fenomene.

A cercetat cristalele şi structura lor, fiind primul care le-a descoperit planurile de clivaj. A explorat culorile, scriind o carte despre ele care l-a influenţat pe Newton. A inventat primul indicator chimic, o foaie de hârtie înmuiată în sirop de violete, care se înroşea în prezenţa lichidelor acide şi se înverzea în cazul celor alcaline. A scris prima carte în limba engleză despre electricitate. A obţinut hidrogen, fără să-şi dea seama, punând cuie de fier în acid sulfuric. A descoperit că, deşi majoritatea lichidelor se contractă când îngheaţă, apa se dilată. A demonstrat că, dacă turna oţet peste pulbere de coral, rezulta un gaz (şi-a dat seama mai târziu că era dioxid de carbon) şi că muştele mureau dacă erau ţinute în acel „aer artificial“. A investigat proprietăţile sângelui şi a fost interesat de posibilitatea transfuziilor de sânge. A făcut experimente de percepţie a mirosurilor şi gusturilor. A fost primul care a descris membranele semipermeabile. A scris primul studiu de caz despre acromatopsia dobândită, o pierdere totală a capacităţii de a vedea culorile ca urmare a unei infecţii cerebrale.

A descris toate aceste cercetări, împreună cu multe altele, într-un limbaj de mare simplitate şi claritate, absolut diferit de limbajul misterios şi enigmatic al alchimiştilor. Oricine putea să-l citească şi să-i refacă experimentele; reprezenta deschiderea ştiinţei, în contrast cu discreţia închisă, ermetică a alchimiei.

Deşi interesele lui erau universale, chimia părea să-l atragă în mod deosebit (chiar şi în tinereţe îşi numea propriul laborator chimic „un fel de paradis“). Îşi dorea, mai presus de toate, să înţeleagă natura materiei, iar cartea lui cea mai faimoasă, *The Sceptical Chymist,* a fost scrisă pentru a desfiinţa doctrina mistică a celor patru elemente şi pentru a uni enormele cunoştinţe empirice, vechi de secole, ale alchimiei şi farmaciei cu noul raţionalism luminat al epocii lui.

Anticii gândeau totul prin prisma celor patru principii sau elemente de bază – Pământ, Aer, Foc şi Apă. Cred că acestea erau cam şi categoriile mele când aveam cinci ani (deşi se poate ca metalele să fi constituit o a cincea categorie, specială), dar nu-mi era la fel de uşor să-mi imaginez cele Trei Principii ale alchimiştilor, pentru care „Sulf“, „Mercur“ şi „Sare“ nu însemnau sulful, mercurul şi sarea obişnuite, ci Sulful, Mercurul şi Sarea filozofice: Mercurul oferea lustru şi duritate unei substanţe, Sulful oferea culoare şi combustibilitate, Sarea oferea soliditate şi rezistenţă la foc.

Boyle spera să înlocuiască aceste noţiuni antice despre Elemente şi Principii cu o noţiune raţională şi empirică, şi a oferit prima definiţie modernă a unui element:

> Prin Elemente vreau acum să spun… anumite corpuri primitive şi simple, sau cu desăvârşire neamestecate; care nefiind făcute din nici un alt corp, sau unul din celălalt, sunt ingredientele din care sunt compuse făţiş toate cele ce se numesc Corpuri cu desăvârşire amestecate, şi în care în cele din urmă se descompun toate.

Dar, fiindcă nu a dat nici un exemplu de astfel de „Elemente“ sau de cum s-ar putea demonstra „neamestecarea“ lor, definiţia lui a părut prea abstractă pentru a fi folositoare.

Deşi *The Sceptical Chymist* mi s-a părut imposibil de citit, m-a încântat *New Experiments*, scrisă de Boyle în 1660, unde prezenta, cu o însufleţire minunată şi o bogăţie de detalii personale, peste patruzeci de experimente folosind „motorul pneumatic“ (o pompă cu aer pe care o inventase Robert Hooke, asistentul său), cu care putea să golească de aer un vas închis.[31] Prin aceste experimente, Boyle practic a demontat convingerea antică după care aerul ar fi un mediu eteric şi omniprezent, arătând că este o substanţă concretă, cu proprietăţi fizice şi chimice, care poate fi comprimată, rarefiată şi chiar cântărită.

Golind de aer un vas închis ce conţinea o lumânare aprinsă sau un cărbune încins, Boyle a descoperit că acestea se stingeau atunci când aerul se rarefia, deşi cărbunele se încingea din nou dacă se introducea din nou aer – arătând astfel că aerul este necesar pentru combustie. De asemenea, a arătat că diferite creaturi – insecte, păsări sau şoareci – deveneau abătute sau mureau dacă reducea presiunea aerului, dar îşi puteau reveni dacă lăsa

din nou să intre aer în vas. Această asemănare între combustie şi respiraţie l-a impresionat.

A studiat dacă un clopot se poate auzi prin vid (nu se putea), dacă un magnet poate exercita o forţă prin vid (putea), dacă insectele pot zbura în vid (aici nu a putut trage nici o concluzie, pentru că insectele „leşinau“ odată cu reducerea presiunii aerului) şi a cercetat efectele presiunii reduse a aerului asupra luminii licuricilor (luminau mai puţin puternic).

Îmi plăcea mult să citesc despre aceste experimente şi încercam să le repet eu însumi pe unele dintre ele – aspiratorul nostru era un înlocuitor bun pentru pompa cu aer a lui Boyle. Îmi plăcea caracterul jucăuş al întregii cărţi, atât de diferită de dialogurile filozofice din *The Sceptical Chymist*. (Într-adevăr, Boyle însuşi nu era în necunoştinţă de cauză: „Nu concep să nu iau în seamă chiar şi cele mai ridicole experimente şi cred că joaca băieţilor merită uneori să fie obiect de studiu pentru filozofi.“)

Personalitatea lui Boyle mă atrăgea în mare măsură, la fel şi curiozitatea lui omnivoră, faptul că îi plăcea anecdota şi calamburile pe care le făcea uneori (ca atunci când scria că preferă să lucreze cu lucruri „mai degrabă luciferice decât lucrative[32]“. Mi-l imaginam ca pe o persoană, ba chiar ca pe o persoană simpatică, în ciuda distanţei de trei secole dintre noi.

Antoine Lavoisier, născut la aproape un secol după Boyle, avea să devină cunoscut drept adevăratul fondator, drept tatăl chimiei moderne. Existau deja enorm de multe cunoştinţe de chimie, o chimie sofisticată, lăsată în parte moştenire de alchimişti (fiindcă ei au fost cei care au inventat aparatura şi tehnicile de distilare şi cristalizare, precum şi diverse proceduri chimice), în parte de spiţeri şi, bineînţeles, în mare parte, de primii metalurgi şi mineri.

Însă, deşi fuseseră explorate o multitudine de reacţii, nu exista nici un soi de cântărire sau măsurare metodică a acestor reacţii. Compoziţia apei era necunoscută şi la fel compoziţia celor mai multe substanţe. Mineralele şi sărurile erau clasificate în funcţie de forma lor cristalină sau de alte proprietăţi fizice, nu în funcţie de constituenţi. Nu exista nici o noţiune clară despre elemente sau compuşi.

Mai mult decât atât, nu exista nici un fel de structură teoretică pentru a încadra fenomenele chimice, în afară de teoria destul de mistică a

flogistonului, care se presupunea că explică toate transformările chimice. Flogistonul era principiul Focului. Se credea că metalele sunt combustibile deoarece conţineau ceva flogiston, iar atunci când ardeau se elibera flogistonul. Viceversa, când oxizii lor erau topiţi cu cărbune, cărbunele îşi dona flogistonul *său* şi reconstituia metalul. Astfel, un metal era un fel de compoziţie sau „compus“ al oxidului său cu flogistonul. Orice proces chimic – nu doar topirea şi calcinarea, ci şi acţiunea acizilor şi bazelor şi formarea sărurilor – putea fi pusă pe seama adăugării sau eliminării de flogiston.

Era adevărat că flogistonul nu avea proprietăţi vizibile, nu putea fi îmbuteliat, demonstrat sau cântărit – dar, la urma urmei, nu se putea spune asta şi despre electricitate (o altă sursă de mister şi fascinaţie în secolul optsprezece)? Flogistonul avea un farmec instinctiv, poetic, mitic, făcând focul să pară ceva material şi spiritual în acelaşi timp. Dar, cu toate aceste rădăcini metafizice, teoria flogistonului a fost prima teorie cu adevărat chimică (spre deosebire de cea corpusculară, mecanică, pe care Boyle o gândise în anii 1660); încerca să explice proprietăţile şi reacţiile chimice în termenii prezenţei, absenţei sau transferului unui anume principiu chimic.

Această atmosferă semimetafizică, semipoetică a fost cea în care Lavoisier – încăpăţânat, profund analitic şi logic, fiu al Iluminismului şi admirator al enciclopediştilor – s-a maturizat în anii 1770. La vârsta de douăzeci şi cinci de ani, Lavoisier făcuse deja studii geologice de pionierat, arătase un talent nemaipomenit pentru chimie şi polemică (scrisese un eseu premiat despre cele mai bune mijloace de a ilumina un oraş noaptea, precum şi un studiu despre turnarea şi întărirea ghipsului) şi fusese ales membru al Academiei.[33] Însă asupra acestei teorii a flogistonului şi-a concentrat el intelectul şi ambiţia. Noţiunea de flogiston îi părea metafizică, iluzorie, iar punctul ei slab, a observat imediat, erau experimentele cantitative meticuloase de combustie. Oare substanţele scădeau în greutate atunci când ardeau, aşa cum ar fi fost de aşteptat dacă îşi pierdeau flogistonul? Într-adevăr, asta sugera experienţa de zi cu zi, că substanţele „se consumau“ – lumânarea se micşora în timp ce ardea, substanţele organice se carbonizau şi se zbârceau, sulful şi cărbunele dispăreau complet, însă lucrurile păreau să stea altfel cu arderea metalelor.

În 1772 Lavoisier a citit despre experimentele lui Guyton de Morveau, care confirmase prin experimente de o excepţională precizie şi grijă că metalele *creşteau* în greutate atunci când erau arse în aer.[34] Cum se putea împăca asta cu ideea că ceva anume – flogistonul – se pierde în ardere? Explicaţia lui Guyton – conform căreia flogistonul avea o „uşurătate“ ce trăgea în sus metalele care îl conţineau – i se părea absurdă lui Lavoisier. Cu toate acestea, rezultatele impecabile ale lui Guyton l-au incitat pe Lavoisier mai mult ca orice. La fel ca mărul lui Newton, era un fapt, un fenomen care cerea o nouă teorie despre lume.

Studiile făcute înaintea lui, scria, „mi s-au părut destinate să provoace o revoluţie în fizică şi chimie. M-am simţi obligat să privesc tot ce s-a făcut înaintea mea ca pe nişte simple sugestii… ca verigi separate ale unui lanţ enorm“. Simţea că acum îi revenea cuiva, *lui*, să pună cap la cap toate verigile lanţului printr-un „şir imens de experimente… pentru a ajunge la un întreg continuu“ şi a forma o teorie.

Încredinţând acest gând măreţ caietului său de laborator, Lavoisier a început experimente metodice, repetând mult din munca predecesorilor săi, însă folosind de această dată aparatură închisă şi cântărind totul meticulos, înainte şi după fiecare reacţie, o procedură pe care Boyle şi chiar şi cei mai meticuloşi chimişti contemporani cu Lavoisier o neglijaseră. Încălzind plumb şi cositor în retorte închise până când deveneau cenuşă, a reuşit să demonstreze că greutatea totală a reactanţilor nici nu creştea, nici nu scădea în timpul unei reacţii. Abia atunci când spărgea retorta, permiţând aerului să năvălească înăuntru, creştea greutatea cenuşii – şi creştea exact cu aceeaşi cantitate cu care crescuseră metalele când fuseseră calcinate. Această creştere, bănuia Lavoisier, trebuia să se datoreze unei „fixări“ a aerului, sau măcar a unei părţi din aer.

În vara lui 1774, Joseph Priestley, în Anglia, a descoperit că atunci când încălzea reziduul calcinat roşu al mercurului (oxidul de mercur), acesta emana un „aer“ care, spre uimirea lui, părea mai puternic şi mai pur decât aerul obişnuit.

> Lumânarea a ars în acest aer [scria el] cu o flacără extraordinar de puternică; şi o bucată de lemn încins a trosnit şi a ars cu o iuţeală de necrezut, manifestând un aspect cumva ca cel al fierului ce luceşte incandescent şi aruncând scântei în toate direcţiile.

Fermecat, Priestley a continuat să cerceteze şi a descoperit că şoarecii puteau trăi în acest aer de patru sau de cinci ori mai mult decât în aerul obişnuit. Şi, convingându-se astfel că noul său „aer“ era benign, l-a încercat el însuşi:

> Senzaţia aerului în plămânii mei nu mi s-a părut diferită în mod apreciabil de cea a aerului obişnuit; însă parcă mi-am simţit pieptul straniu de uşor şi liniştit pentru ceva timp după aceea. Cine ştie, poate cu timpul acest aer pur va deveni un articol rafinat, de lux. Deocamdată doar eu şi doi şoareci am avut privilegiul de a-l respira.

În octombrie 1774, Priestley a mers la Paris şi a discutat cu Lavoisier despre noul său „aer deflogisticat“. Iar Lavoisier a observat aici ceva ce Priestley nu văzuse: cheia esenţială a problemei care îl nedumerise şi care îi scăpase până atunci, natura adevărata a ceea ce se întâmpla în combustie şi calcinare.[35] A repetat experimentele lui Priestley, le-a amplificat, cuantificat şi rafinat. Acum îi era limpede că în procesul de combustie nu era vorba de pierderea unei substanţe (a flogistonului), ci de combinarea materialului combustibil cu o parte din aerul din atmosferă, un gaz, pentru care a inventat termenul *oxigen*.[36]

Dovada lui Lavoisier că combustia este un proces chimic – care putea fi numit acum „oxidare“ – avea multe alte consecinţe şi era pentru el doar un fragment dintr-o viziune mult mai extinsă, revoluţia în chimie pe care şi-o imaginase. Arderea metalelor în retorte închise, demonstrând că nu avea loc nici creştere în greutate din cauza „particulelor de foc“, nici pierdere în greutate din cauza pierderii de flogiston, îi dovedise că în astfel de procese nici nu se crea, nici nu se forma materie. Mai mult decât atât, acest principiu al conservării nu era valabil doar pentru masa totală a produşilor şi reactanţilor, ci şi pentru fiecare element implicat în parte. Dacă fermentai zahăr cu drojdie şi apă într-un vas închis pentru a obţine alcool, ca într-unul din experimentele lui Lavoisier, cantităţile totale de carbon, hidrogen şi oxigen rămâneau mereu aceleaşi. Chiar dacă se recompuneau chimic, cantităţile lor nu se schimbau.

Conservarea masei presupunea o constanţă a compunerii şi descompunerii. Astfel, Lavoisier a ajuns să definească un element drept un material ce nu se poate descompune prin mijloace existente, ceea ce l-a făcut să întocmească (împreună cu de Morveau şi alţii) o listă a elementelor

adevărate – treizeci şi trei de substanţe elementare distincte şi de nedescompus, ce luau locul celor patru elemente antice.[37] La rândul său, această listă i-a permis lui Lavoisier să creeze un „bilanţ“, cum l-a numit, o evidenţă precisă a fiecărui element dintr-o reacţie.

Lavoisier era acum de părere că şi limbajul chimiei trebuia să se transforme în armonie cu noua sa teorie, aşa că a început şi o revoluţie în nomenclatură, înlocuind termenii vechi, plăcuţi dar neinstructivi – precum untul de antimoniu, bezoarul lui Jupiter, vitriolul albastru, zahărul de plumb, licoarea fumegândă a lui Libavius, florile de zinc – cu termeni precişi, analitici, care se înţelegeau de la sine. Dacă un element se combina cu azot, fosfor sau sulf, devenea azotură, fosfură sau sulfură. Dacă se formau acizi prin adăugarea de oxigen, le puteai spune acid azotic, acid fosforic, acid sulfuric; iar sărurilor acestora, azotaţi, fosfaţi şi sulfaţi. Dacă se adăugau cantităţi mai mici de oxigen, puteai vorbi despre azotiţi şi fosfiţi în loc de azotaţi şi fosfaţi şi aşa mai departe. Fiecare substanţă, simplă sau compusă, avea numele său adevărat care îi denota compoziţia şi caracterul chimic, iar aceste nume, folosite ca într-o operaţie algebrică, îţi indicau imediat cum interacţionează şi cum reacţionează în diferite circumstanţe. (Deşi eram profund conştient de avantajele acestor nume noi, îmi lipseau şi cele vechi, deoarece aveau în ele o poezie, un sentiment puternic al calităţilor lor senzoriale sau al antecedenţilor ermetici, care lipseau în totalitate din noile denumiri chimice, sistematice şi fără gust şi miros.)

Lavoisier nu a oferit simboluri pentru elemente, nici nu a folosit ecuaţii chimice, însă a asigurat contextul esenţial pentru apariţia acestora, iar ideea lui de bilanţ al reacţiilor chimice, această algebră a realităţii, mă emoţiona. Era ca şi cum vedeai limbajul sau muzica puse pentru prima oară pe hârtie. Având la dispoziţie acest limbaj chimic, nu mai era neapărat nevoie de o după-amiază întreagă petrecută în laborator – puteai practic să faci chimie pe tablă sau în minte.

Toate înfăptuirile lui Lavoisier – limbajul algebric, nomenclatura, conservarea masei, definirea elementului, elaborarea unei teorii adevărate despre combustie –s-au întrepătruns în mod organic, formând o singură structură miraculoasă, o reîntemeiere revoluţionară a chimiei, aşa cum visase el, atât de ambiţios, în 1773. Calea spre această revoluţie nu a fost

nici uşoară, nici scurtă, deşi aşa o prezintă în *Traité élémentaire de chimie*; a fost nevoie de cincisprezece ani din timpul unui geniu care s-a luptat să iasă din labirinturile ipotezelor, care a luptat împotriva ignoranţei proprii în timp ce se lupta cu ignoranţa celor din jur.

În anii în care Lavoisier îşi strângea încet muniţie, avuseseră loc dispute şi conflicte violente, însă atunci când a publicat, în sfârşit, *Tratatul* – în 1789, cu doar trei luni înainte de Revoluţia Franceză –, acesta a cutremurat lumea ştiinţei. Era o arhitectură conceptuală de un soi complet nou, care putea fi comparată doar cu *Principia* lui Newton. Câţiva s-au opus – Cavendish şi Priestley fiind cei mai cunoscuţi –, dar în 1791 Lavoisier putea deja să spună că „toţi tinerii chimişti adoptă această teorie, de unde pot trage concluzia că a avut loc o revoluţie în domeniul chimiei“.

Trei ani mai târziu, viaţa lui Lavoisier s-a sfârşit, el aflându-se în deplină putere, sub ghilotină. Marele matematician Lagrange, deplângând moartea colegului şi prietenului său, a spus: „N-a fost nevoie decât de o clipă pentru a-i reteza capul, însă o să fie nevoie, poate, de peste o sută de ani pentru a apărea din nou un cap ca al lui.“

Citind despre Lavoisier şi chimiştii „pneumatici“ dinaintea sa, m-am simţit încurajat să experimentez şi mai mult cu încălzirea metalelor şi obţinerea oxigenului. Voiam să-l obţin prin încălzirea oxidului de mercur – în felul în care îl făcuse Priestley pentru prima dată, în 1774 – dar, până la instalarea hotei de tiraj, mă temeam de aburii toxici de mercur. Era însă uşor de preparat prin simpla încălzire a unei substanţe bogate în oxigen, ca de pildă apa oxigenată sau permanganatul de potasiu. Îmi amintesc cum am aruncat o aşchie de lemn încins într-o eprubetă plină de oxigen şi am privit cum se aprinde, cum arde cu o strălucire intensă.

Am obţinut, de asemenea, alte gaze. Am descompus apa prin electroliză; iar apoi am recompus-o, aprinzând amestecul de hidrogen şi oxigen. Existau multe alte metode de a obţine hidrogen din acizi sau baze – cu zinc şi acid sulfuric sau cu dopuri de aluminiu şi sodă caustică. Mi se părea păcat să las acel hidrogen să clocotească şi să se risipească, aşa că, pentru a-mi astupa eprubetele, am făcut rost de dopuri de cauciuc şi de plută, unele cu o gaură în mijloc pentru tuburi de sticlă. Una dintre deprinderile învăţate în laboratorul unchiului Dave era cum să

înmoi tuburi din sticlă la o flacără cu gaz şi cum să le îndoi uşor la un anumit unghi (şi, mai palpitant decât atât, cum să suflu sticlă, pufăind cu grijă în sticla topită pentru a face globuri cu pereţi subţiri şi tot felul de alte forme). Acum, folosind tuburi din sticlă, puteam să aprind hidrogenul când ieşea din eprubeta închisă cu dop. Ardea cu flacără incoloră – spre deosebire de flăcările galbene şi fumegânde ale duzelor de gaz sau ale aragazului din bucătărie. Sau puteam să introduc hidrogenul, printr-un tub de sticlă curbat graţios, într-o soluţie cu săpun, ca să fac baloane de săpun umplute cu hidrogen; mult mai uşoare decât aerul, baloanele se ridicau rapid spre tavan şi se spărgeau.

Uneori colectam hidrogenul deasupra apei într-un vas colector răsturnat. Ţinând vasul în continuare cu susul în jos, puteam să mi-l aduc la nas şi să inspir – nu avea nici miros, nici gust, nu-mi provoca nici un fel de senzaţie, dar pentru câteva secunde vocea mea devenea foarte ascuţită şi chiţăitoare, o voce de Mickey Mouse pe care n-o mai recunoşteam ca fiind a mea.

Turnam acid clorhidric peste cretă (deşi chiar un acid slab, precum oţetul, e de ajuns) ca să produc efervescenţa unui alt gaz, mult mai greu, dioxidul de carbon. Puteam să colectez dioxidul de carbon greu şi invizibil într-un pahar de laborator şi să văd cum deasupra lui pluteşte un mic balon de aer, cu o densitate mult mai mică. Extinctoarele noastre de acasă erau pline cu dioxid de carbon, iar uneori le foloseam şi pe ele pentru a obţine gazul.

Dacă umpleam un balon cu dioxid de carbon, cobora greu pe podea şi rămânea acolo – mă întrebam cum ar fi să umplu un balon cu un gaz cu adevărat dens, xenonul (care este de cinci ori mai dens ca aerul). Când i-am spus asta unchiului Tungsten, mi-a povestit despre un compus al tungstenului, hexaflorura de tungsten, care era de aproape douăsprezece ori mai densă decât aerul – mi-a spus că este cel mai greu gaz pe care-l cunoaştem. Mi-am închipuit că cineva ar putea găsi sau face un gaz la fel de greu ca apa şi că s-ar putea scălda în el, ar putea pluti pe el, aşa cum pluteşte în apă. Era ceva legat de plutire – de plutire şi scufundare – care mă frământa şi mă umplea mereu de energie.[38]

Mă fermecaseră uriaşele baloane captive care pluteau de-asupra capetelor noastre la Londra, pe vremea războiului, arătând ca nişte gigantici peşti-lună aerieni, cu corpurile lor rotunde şi pline de hidrogen şi cozile trilobate.

Erau făcute dintr-un material tratat cu aluminiu, astfel încât străluceau orbitor sub razele soarelui. Erau legate de sol prin cabluri lungi, care (credeam eu) se puteau încâlci în jurul avioanelor de luptă inamice, împiedicându-le să zboare prea jos. Baloanele erau totodată protectorii noştri uriaşi.

Unul dintre aceste baloane fusese legat pe terenul nostru de crichet de pe Lymington Road şi a devenit ţinta atenţiilor mele deosebite şi înflăcărate. Mă furişam de pe pista de crichet când nu se uita nimeni şi mângâiam uşor materialul lucios care se umfla uşor; baloanele păreau doar pe jumătate umflate la sol, dar, atunci când atingeau altitudinea potrivită în aer, hidrogenul dinăuntrul lor se extindea şi le umfla în întregime. Îmi plăcea nespus senzaţia dată de baloanele uriaşe, o senzaţie care era fără îndoială pe jumătate erotică, deşi nu-mi dădeam seama de asta la momentul acela. Noaptea visam adesea baloanele captive, imaginându-mă liniştit, ca într-un leagăn, în corpurile lor imense şi moi, suspendat, plutind mult mai sus decât lumea dezordonată, într-un extaz veşnic şi celest. Cred că tuturor le plăceau baloanele – mişcarea lor ascendentă aducea optimism, îţi făcea inima să bată mai repede –, dar pentru mine balonul de pe Lymington Road era deosebit: îmi închipuiam că mă recunoaşte şi îmi răspunde la atingeri, fremătând (la fel ca mine) cu un soi de adoraţie. Nu era om, nu era animal, dar era, într-o anumită măsură, însufleţit; era primul obiect al iubirii mele, precursorul, pe când aveam zece ani.

Note

31. Hooke însuşi, sprijinit de geniul său mecanic şi de abilităţile matematice, avea să devină o întruchipare a energiei şi a ingeniozităţii ştiinţifice. Păstra jurnale şi caiete voluminoase şi amănunţite, care prezintă o imagine incomparabilă nu doar a activităţii lui mintale neîncetate, ci şi a întregii atmosfere intelectuale a ştiinţei în secolul al şaptesprezecelea. În cartea sa *Micrographia*, Hooke şi-a ilustrat microscopul compus, împreună cu schiţe complexe şi nemaivăzute cu structurile insectelor şi ale altor creaturi (inclusiv o imagine faimoasă cu un păduche din Brobdingnag, prins de un fir de păr gros cât un stâlp). A evaluat frecvenţa bătăilor de aripi ale muştelor în funcţie de înălţimea sunetului produs. A interpretat pentru prima oară fosilele drept rămăşiţe şi amprente ale animalelor dispărute. Şi-a ilustrat planurile pentru un anemometru, un termometru, un higrometru şi un barometru. Şi a dat uneori dovadă de o îndrăzneală intelectuală chiar mai mare decât a lui Boyle, de pildă în felul în care a descris combustia, spunând că „se face dintr-o substanţă inerentă, amestecată cu Aer.“ A definit-o ca pe „acea proprietate a Aerului pe care o pierde în plămâni“. Această idee despre o substanţă prezentă în cantităţi limitate în aer, care este necesară pentru şi care

se consumă prin combustie şi respiraţie este mult mai apropiată de conceptul unui gaz activ din punct de vedere chimic decât teoria lui Boyle despre particulele eruptive.

Multe dintre ideile lui Hooke au fost ignorate şi uitate aproape în întregime, aşa cum remarca un om de ştiinţă în 1803: „Nu cunosc nici un lucru mai de neînţeles în istoria ştiinţei decât uitarea completă a acestei teorii a doctorului Hooke, atât de limpede exprimată şi atât de demnă de atenţie.“ Unul dintre motivele acestei uitări a fost ostilitatea de neînduplecat a lui Newton, care îl ura pe Hooke atât de tare, încât nu a fost de acord să devină preşedintele Academiei Regale de Ştiinţe Naturale cât timp Hooke a fost în viaţă şi a făcut tot ce i-a stat în puteri ca să-i distrugă reputaţia. Însă motivul mai adânc este, poate, ceea ce Gunther Stent numeşte „prematuritate“ în ştiinţă, faptul că multe dintre ideile lui Hooke (îndeosebi cele despre combustie) erau atât de radicale, încât deveneau imposibil de asimilat, chiar imposibil de înţeles pentru gândirea convenţională din vremea aceea. (*N.a.*)

32. În engleză calamburul e mai evident: *luciferous rather than lucriferious.* (*N.t.*)

33. În biografia sa despre Lavoisier, Douglas McKie include o listă exhaustivă a activităţilor ştiinţifice ale lui Lavoisier, care înfăţişează atât aptitudinile incredibil de variate ale minţii lui, cât şi o imagine amănunţită a vremurilor în care trăia:

Lavoisier a luat parte [scrie McKie] la pregătirea rapoartelor despre alimentarea cu apă a Parisului, despre închisori, mesmerism, falsificarea cidrului, situarea abatoarelor publice, nou-inventatele „maşinării aerostatice ale lui Montgolfier“ (baloane cu aer cald), despre înălbitor, tabele de gravitaţie specifică, hidrometre, teoria culorilor, lămpi, meteoriţi, grătare fără fum, fabricarea tapiseriilor, gravarea blazoanelor, hârtie, fosile, scaune cu rotile, foale cu apă, tartru, izvoare sulfuroase, cultivarea verzei şi a rapiţei, precum şi uleiul extras din ea, un dispozitiv pentru mărunţirea frunzelor de tutun, funcţionarea minelor de cărbune, săpunul alb, descompunerea azotatului de potasiu, obţinerea amidonului… păstrarea apei potabile pe corăbii, dioxidul de carbon, presupusa apariţie a uleiului în apa de izvor… îndepărtarea uleiului şi grăsimilor din mătase şi lână, prepararea eterului azotos prin distilare, eteri, o vatră cu reverberaţie, o cerneală nouă şi o călimară în care trebuia doar să adaugi apă pentru a menţine rezerva de cerneală…, calculul substanţelor alcaline din apele minerale, un depozit de praf de puşcă pentru Arsenalul din Paris, mineralogia Pirineilor, grâu şi făină, canale de scurgere şi aerul pe care îl emană, presupusa apariţie a aurului în cenuşa plantelor, acidul arsenic, separarea aurului şi argintului, baza sării Epsom, depănarea mătăsii, o soluţie de cositor folosită la vopsire, vulcani, putrefacţie, despre lichide de stingere, aliaje, ruginirea fierului, o propunere pentru a folosi „aer inflamabil“ într-un foc de artificii public (asta la cererea poliţiei), zăcăminte de cărbuni, acid clorhidric deflogisticat, fitiluri pentru lămpi, ştiinţele naturale din Corsica, miasma fântânilor din Paris, presupusa dizolvare a aurului în acid azotic, proprietăţile higrometrice ale sodei caustice, extragerea fierului şi a sării din Pirinei, mine de plumb argentifer, un nou tip de butoi, fabricarea sticlei de geam, combustibili, transformarea turbei în lignit, construirea morilor de porumb, fabricarea zahărului, efectele extraordinare ale fulgerului, topirea inului, zăcămintele de minerale din Franţa, vase de bucătărie placate, formarea apei, sistemul monetar, barometre, respiraţia insectelor, nutriţia legumelor, proporţia componentelor din compuşii chimici, vegetaţie şi multe alte subiecte, mult prea multe pentru a le descrie aici, chiar şi foarte pe scurt. (*N.a.*)

34. Boyle făcuse experimente de ardere a metalelor cu o sută de ani înainte şi ştia foarte bine că acestea creşteau în greutate când ardeau, formând o substanţă reziduală sau o cenuşă mai grea decât substanţa de origine. Dar explicaţiile lui privind creşterea greutăţii erau mecanice, nu chimice: considera creşterea drept o absorbţie a „particulelor de foc“. În mod asemănător, Boyle nu privea nici măcar aerul din punct de vedere chimic, ci ca pe un fluid elastic dintr-o categorie bizară, folosit într-

un soi de ventilare mecanică pentru a curăţa impurităţile din plămâni. Rezultatele din secolul următor nu au fost consecvente, în parte deoarece uriaşele „pahare de ardere“ folosite erau atât de puternice, încât provocau evaporarea unor oxizi metalici, sau sublimarea lor parţială, cauzând pierderi în loc de creşteri de greutate. Însă, mult mai frecvent, nu avea loc nici un fel de cântărire, fiindcă în acea vreme chimia analitică era încă în mare măsură calitativă. (*N.a.*)

35. În aceeaşi lună, Lavoisier a primit o scrisoare de la Scheele descriind obţinerea a ceea ce acesta numea Aer de Foc (oxigen) amestecat cu Aer Fix (dioxid de carbon), prin încălzirea carbonatului de argint; Scheele obţinuse Aer de Foc pur din oxidul de mercur chiar înaintea lui Priestley. Cu toate acestea, Lavoisier şi-a însuşit descoperirea oxigenului şi abia dacă a recunoscut descoperirile predecesorilor săi, simţind că aceştia nu pricepuseră ceea ce observaseră.

Toate acestea, precum şi o discuţie despre ce poate fi considerat o „descoperire“, sunt explorate în piesa de teatru *Oxygen* de Roald Hoffmann şi Carl Djerassi. (*N.a.*)

36. Înlocuirea noţiunii de flogiston cu cea de oxidare a avut imediat consecinţe practice. De pildă, acum era clar că un combustibil care arde are nevoie de cât mai mult aer pentru o combustie completă. François-Pierre Argand, contemporan cu Lavoisier, a valorificat repede noua teorie a combustiei, proiectând o lampă cu fitil plat şi îngust, îndoit pentru a intra într-un cilindru, astfel încât aerul ajungea la el şi de afară şi dinăuntru, precum şi un coş de fum cu curent ascendent. În 1783, arzătorul Argand era deja bine cunoscut; nu mai existase nici o lampă care să fie atât de eficientă şi să ardă aşa de puternic. (*N.a.*)

37. Lista de elemente a lui Lavoisier cuprindea cele trei gaze pe care le denumise el (oxigen, azot [nitrogen] şi hidrogen), trei nemetale (sulf, fosfor şi carbon) şi şaptesprezece metale. Cuprindea, de asemenea, „radicalii“ muriatic, fluoric şi boric, precum şi cinci „pământuri“: cretă, magnezie, barită, alumină şi silică. Aceşti radicali şi pământuri, a intuit el, erau compuşi ce conţineau noi elemente, despre care credea că vor fi obţinute curând (într-adevăr, până în 1825 toate fuseseră obţinute, cu excepţia fluorului, pentru a cărui separare a fost nevoie de încă şaizeci de ani). Ultimele două „elemente“ erau Lumina şi Căldura – ca şi cum Lavoisier nu fusese capabil pe de-a-ntregul să scape de spectrul flogistonului. (*N.a.*)

38. Peste mai mult de cincizeci de ani (la cea de-a şazeci şi cincea zi de naştere), mi-am putut satisface această fantezie copilărească şi am avut, pe lângă baloanele obişnuite cu heliu, câteva baloane cu xenon de o densitate uluitoare – pe cât de apropiate se putea de „baloanele cu plumb“ (deşi este mai densă, hexaflorura de tungsten ar fi fost prea periculoasă pentru a fi folosită – hidrolizează în aer umed, producând acid fluorhidric). Dacă învârteai aceste baloane cu xenon în palmă, apoi te opreai, gazul cel greu continua să se rotească timp de un minut, din inerţie, aproape ca şi cum ar fi fost un lichid. (*N.a.*)

11
Humphry Davy, poetul-chimist

Cred că prima dată când am auzit numele lui Humphry Davy a fost cu puţin timp înainte de război, când mama m-a dus la Muzeul de Ştiinţă până la ultimul etaj, unde se afla un model al unei mine de cărbuni, ale cărei galerii prăfuite erau luminate slab de lămpi. Acolo mi-a arătat lampa de siguranţă Davy – existau mai multe modele – şi mi-a explicat cum funcţionează şi cum salvase nenumărate vieţi. Iar apoi mi-a arătat, lângă ea, lampa Landau, inventată în anii 1870 de tatăl ei – practic o modificare ingenioasă a lămpii Davy. Astfel am identificat în Davy un fel de strămoş, făcând aproape parte din familie.

Născut în 1778, Davy a crescut la începuturile revoluţiei lui Lavoisier. Era o epocă a descoperirilor, a maturizării chimiei – de asemenea, o perioadă în care apăreau multe clarificări teoretice. Davy, fiul de artizan, şi-a făcut ucenicia cu un farmacist-chirurg localnic din Penzance, însă curând avea visuri mai măreţe. Mai presus de toate îl atrăgea chimia. A citit şi şi-a însuşit *Tratatul elementar de chimie* al lui Lavoisier – o reuşită remarcabilă pentru un tânăr de optsprezece ani cu puţină educaţie formală. Viziuni măreţe (poate grandioase) au început să i se învârtească prin minte: oare se putea să fie *chiar el* noul Lavoisier, poate noul Newton? (Unul din caietele sale din acea perioadă purta eticheta „Newton şi Davy“.)

În concepţia lui Lavoisier, în care căldura sau „caloricul“ era un element, rămăsese fantoma flogistonului, iar în primul său experiment fundamental Davy a topit gheaţă prin frecare, demonstrând astfel că de fapt căldura e mişcare, o formă a energiei, nu o substanţă materială, aşa cum crezuse Lavoisier. „Inexistenţa caloricului, sau a fluidului căldurii, a fost demonstrată“, a jubilat Davy. Şi-a prezentat rezultatele experimentelor într-un lung *Essay on Heat and Light*, atât o critică la adresa lui Lavoisier, cât şi o imagine a unei noi chimii pe care spera s-o descopere, o chimie purificată, în sfârşit, de toate rămăşiţele alchimiei şi metafizicii.

Când ştirile despre acest tânăr, despre intelectul lui şi despre noile sale idei cu privire la materie şi energie, care puteau fi revoluţionare, au ajuns la urechile chimistului Thomas Beddoes, acesta a publicat eseul lui Davy şi l-a invitat în laboratorul său, Institutul Pneumatic din Bristol. Aici Davy a analizat oxizii azotului (care fusese izolat pentru prima oară de Priestley) – protoxidul de azot (N_2O), monoxidul de azot (NO) şi dioxidul de azot (NO_2), maroniu şi toxic –, le-a comparat în detaliu proprietăţile şi a scris o relatare minunată despre efectele inhalării vaporilor de protoxid de azot, „gazul ilariant“. Modul în care Davy descrie inhalarea protoxidului, cu perspicacitatea sa psihologică, aminteşte de relatarea lui William James despre aceeaşi experienţă, un secol mai târziu, şi este poate prima descriere a unei experienţe psihedelice din literatura occidentală:

> S-a produs aproape imediat o înfiorare ce se întindea din pieptpână la extremităţi… impresiile mele vizuale erau orbitoare şi vizibil mărite, auzeam clar fiecare sunet din cameră… Odată cu sporirea senzaţiilor plăcute, am pierdut orice legătură cu lucrurile externe; şiruri de imagini aievea, vizibile, îmi treceau prin minte şi se legau de cuvinte de aşa natură, încât produceau percepţii absolut noi. Existam într-o lume în care ideile se legau şi se transformau într-un mod nemaivăzut. Speculam; îmi imaginam că făceam descoperiri.

Davy a descoperit şi că protoxidul de azot era un anestezic şi a propus utilizarea sa în operaţii chirurgicale. (Nu şi-a dus niciodată ideea la bun sfârşit, iar anestezia generală a fost introdusă abia în anii 1840, după moartea sa.)

În 1800, Davy a citit lucrarea lui Alessandro Volta în care acesta descria prima baterie, „pila“ sa – un sendviş din două metale diferite între care se găsea un carton înmuiat în apă cu sare – ce genera un curent electric

constant. Deşi în secolul precedent se studiase electricitatea statică sub formă de fulgere sau scântei, până în acel moment nu se obţinuse nici un fel de curent electric neîntrerupt. Lucrarea lui Volta, avea să scrie Davy mai târziu, a fost ca un semnal de alarmă pentru cercetătorii din Europa şi, pentru Davy, a dat brusc naştere la ceea ce considera acum opera capitală a vieţii lui.

L-a convins pe Beddoes să construiască o baterie electrică imensă – consta într-o sută de plăci duble de cupru şi zinc, fiecare de câte cincisprezece centimetri pătraţi, şi ocupa o cameră întreagă –, cu care şi-a început primele experimente la câteva luni după lucrarea lui Volta. A intuit aproape imediat că schimbările chimice din plăcile de metal generau curentul electric şi s-a întrebat dacă şi contrariul era adevărat – dacă trecerea curentului electric putea induce schimbări chimice.

Apa putea fi creată (aşa cum arătase Cavendish) prin arderea unui amestec de hidrogen şi oxigen.[39] Oare era acum posibil, cu noua putere a curentului electric, să facem reacţia inversă? În primul său experiment electrochimic, trecând un curent electric prin apă (în care a trebuit să adauge puţin acid ca să devină bună conducătoare), Davy a demonstrat că ea poate fi descompusă în elementele constituente, hidrogenul apărând la unul din polii sau electrozii bateriei, oxigenul la celălalt – deşi abia câţiva ani mai târziu a reuşit să arate că apăreau în proporţii fixe şi exacte.

Davy a descoperit că, folosind bateria, putea nu doar să facă electroliza apei, ci şi să încălzească fire metalice: un fir de platină, de pildă, putea fi încălzit până la incandescenţă; iar dacă curentul trecea prin baghete de carbon, iar acestea erau aşezate la mică distanţă una de cealaltă, ţâşnea un „arc“ electric orbitor şi le conecta („un arc atât de strălucitor“, scria el, „încât prin comparaţie până şi lumina Soarelui părea slabă“). Astfel, aproape întâmplător, Davy a dat peste viitoarele două forme majore de iluminare electrică, incandescenţa şi arcul electric – deşi nu le-a dezvoltat, ci a trecut mai departe, la alte lucruri.[40]

Când şi-a întocmit lista de elemente în 1789, Lavoisier a inclus „pământurile alcaline“ (magnezia, varul şi barita) deoarece bănuia că ele conţin elemente noi – iar Davy le-a adăugat bazele (soda caustică şi potasa) pentru că intuia că şi ele conţin noi elemente. Însă nu existau încă mijloace

chimice suficiente pentru a le izola. Oare puterea fundamental nouă a electricităţii, s-a întrebat Davy, ar fi putut reuşi acolo unde chimia obişnuită dăduse greş? Pentru început s-a năpustit asupra bazelor, iar la începutul lui 1807 a făcut experimentele sale faimoase prin care a izolat potasiul şi sodiul metalic cu ajutorul curentului electric. Asistentul său de laborator a notat că, atunci când s-a întâmplat asta, Davy a fost atât de încântat, încât a început să danseze bucuros prin laborator.[41]

Una dintre cele mai mari plăceri ale mele era să repet experimentele iniţiale ale lui Davy în propriul meu laborator şi mă identificam cu el în aşa măsură, încât aproape că simţeam că descopăr eu însumi aceste elemente. După ce am citit cum descoperise prima oară potasiul şi cum reacţionase acesta cu apa, am tăiat o bucăţică din el (se tăia ca untul, iar suprafaţa tăiată sclipea într-un alb-argintiu orbitor – însă doar pentru o clipă; se oxida imediat), l-am coborât cu grijă într-un vas plin cu apă şi am păşit înapoi – aproape prea târziu, fiindcă potasiul a luat foc instantaneu, s-a topit şi, cocoloş topit şi frenetic, a început să se învârtească grăbit în vas, cu o flacără violet deasupra, scuipând şi trosnind zgomotos în timp ce arunca fragmente incandescente în toate direcţiile. După câteva secunde, mica globulă se consumase de tot, iar peste apa din vas s-a lăsat liniştea. Însă acum apa era caldă şi părea amestecată cu săpun; devenise o soluţie de potasă caustică şi, fiind bazică, albăstrea hârtia de turnesol.

Sodiul era mult mai ieftin şi mai puţin violent decât potasiul, aşa că m-am hotărât să-i privesc reacţia în afara casei. Am obţinut o bucată bună – aproape un kilogram şi jumătate – şi am pornit într-o excursie spre Highdate Ponds din Hampstead Heath cu doi dintre cei mai buni prieteni ai mei, Eric şi Jonathan. Când am ajuns, ne-am suit pe un podeţ, iar eu am scos sodiul din ulei cu un cleşte şi l-am aruncat în apa de dedesubt. A luat foc instantaneu şi a început să gonească în cercuri pe suprafaţa lacului ca un meteorit turbat, cu o limbă imensă de foc galben deasupra sa. Am jubilat cu toţii – era chimie în toată puterea cuvântului!

Mai erau membri ai familiei metalelor alcaline chiar mai reactivi decât sodiul şi potasiul, metale precum rubidiul şi cesiul (mai era şi cel mai uşor şi mai puţin reactiv, litiul). Era fascinant să compari reacţiile celor cinci când puneai câte o bucăţică din fiecare în apă. Trebuia să faci asta delicat,

cu un cleşte, şi să te echipezi pe tine şi pe invitaţii tăi cu ochelari de protecţie: litiul se mişca demn pe suprafaţa apei, reacţionând cu ea şi emanând hidrogen până când dispărea cu totul; bucăţica de sodiu se mişca pe suprafaţă cu un bâzâit nervos, dar nu lua foc dacă foloseai o bucată mică; potasiul, dimpotrivă, lua foc în secunda în care atingea apa, arzând cu o flacără de un mov pal şi azvârlind globule peste tot; rubidiul era chiar mai reactiv, pocnind zgomotos cu o flacără violet-roşiatică; iar cesiul, am descoperit, exploda atunci când atingea apa, spărgând vasul de sticlă. După asta, nu aveai cum să mai uiţi proprietăţile metalelor alcaline.

Înainte ca Humphry Davy să descopere sodiul şi potasiul, se credea că metalele sunt tari, dense şi infuzibile, iar acum aveam unele moi ca untul, mai uşoare ca apa, foarte simplu de topit şi cu o violenţă chimică, o sete pentru combinaţii dincolo de orice văzusem înainte. (Davy a fost atât de surprins de cât de inflamabile erau sodiul şi potasiul, dar şi de capacitatea lor de a pluti pe apă, încât s-a întrebat dacă nu cumva sub scoarţa terestră există zăcăminte cu aceste metale, care, explodând la contactul cu apa, provoacă erupţiile vulcanice.) De fapt, puteau metalele alcaline să fie considerate metale adevărate? Davy a răspuns la această întrebare cu numai două luni mai târziu:

> Mulţi filozofi cărora le-am pus această întrebare au răspuns afirmativ. Se potrivesc cu metalele ca opacitate, luciu, maleabilitate, capacitate de a conduce căldura şi curentul electric, precum şi ca proprietăţi ale combinaţiilor lor chimice.

După succesul avut cu izolarea primelor metale alcaline, Davy s-a reorientat spre pământurile alcaline şi le-a supus electrolizei, iar în câteva săptămâni separase deja încă patru elemente metalice – calciu, magneziu, stronţiu şi bariu; toate erau foarte reactive şi toate ardeau, la fel ca metalele alcaline, cu flăcări puternic colorate. Ele formau în mod clar un alt grup natural.

Metalele alcaline nu se găsesc în stare pură în natură; nici metalele alcalino-pământoase în stare elementară – sunt prea reactive şi se combină imediat cu alte elemente.[42] Se găsesc, în schimb, săruri simple sau complexe ale acestor elemente. Deşi sărurile tind să fie rele conducătoare în stare cristalină, ele pot deveni bune conducătoare când sunt dizolvate în apă sau topite; şi, într-adevăr, se pot descompune cu ajutorul curentului electric,

producând componentul metalic al sării (sodiu, de exemplu) la un pol şi elementul nemetalic (clorul, de exemplu) la celălalt. Asta l-a făcut pe Davy să înţeleagă că elementele se găseau în sare ca particule încărcate – din ce alt motiv ar fi fost atrase de electrozi? De ce sodiul mergea mereu spre un electrod şi clorul spre celălalt? Elevul său Faraday avea să numească mai târziu aceste particule cu sarcină electrică „ioni“, distingându-i apoi pe cei pozitivi de cei negativi prin denumirile de „cationi“ şi „anioni“. În starea sa electrizată, sodiul e un cation puternic, în timp ce clorul e unul dintre cei mai puternici anioni.

Electroliza i-a dezvăluit lui Davy că materia însăşi nu e ceva inert, ţinut laolaltă de „gravitaţie“, aşa cum crezuse Newton, ci e încărcată şi ţinută laolaltă de forţe electrice. A presupus apoi că reactivitatea chimică era unul şi acelaşi lucru cu forţa electrică. Pentru Newton şi Boyle nu existase decât o singură forţă, gravitaţia universală, care nu ţinea laolaltă doar stelele şi planetele, ci până şi atomii din care erau acestea alcătuite. Ei bine, pentru Davy exista o a doua forţă cosmică, o forţă la fel de puternică precum gravitaţia, dar care opera pe distanţele infime dintre atomi, în lumea invizibilă, aproape de neînchipuit, a atomilor chimici. Dacă gravitaţia era secretul masei, credea Davy, electricitatea era secretul materiei.

Lui Davy îi plăcea nespus să facă experimente în public, iar faimoasele sale prelegeri, sau conferinţe demonstrative, erau palpitante, elocvente şi adesea literalmente explozive. Prelegerile oscilau între cele mai amănunţite detalii despre experimentele lui şi speculaţii despre univers şi viaţă, rostite într-un stil şi cu un limbaj de o bogăţie inegalabilă.[43] Curând devenise cel mai faimos şi mai respectat vorbitor din Anglia, atrăgând mulţimi uriaşe ce blocau străzi întregi de câte ori ţinea o prelegere. Chiar şi Coleridge, cel mai bun orator al epocii lui, venea la prelegerile lui Davy nu doar ca să-şi umple caietele de chimie, ci şi ca să-şi „reînnoiască fondul metaforic“.

La începutul secolului nouăsprezece, exista încă o îmbinare a culturii literare cu cea ştiinţifică – nu exista acea disociere a sensibilităţii care avea să se petreacă în curând –, iar perioada în care Davy a stat în Bristol a fost începutul unei prietenii strânse cu Coleridge şi poeţii romantici. Davy însuşi scria (şi uneori publica) o grămadă de poezii în acea perioadă; caietele lui combină detalii despre experimente chimice, poezii şi reflecţii filozofice, la

un loc; şi toate acestea nu păreau să existe în compartimente diferite din mintea lui.[44]

Exista un apetit extraordinar pentru ştiinţă, mai ales pentru chimie, în acele zile prospere de la începutul revoluţiei industriale; părea un mod nou şi convingător (şi totuşi nu ireverenţios) atât de a înţelege lumea, cât şi de a o împinge spre o situaţie mai bună. Davy însuşi părea să fie întruchiparea acestui nou optimism, să se afle pe creasta noului val copleşitor de putere ştiinţifică şi tehnologică, o putere ce promitea, sau ameninţa, să transforme întreaga lume. Descoperise, pentru început, vreo jumătate de duzină de elemente, sugerase noi metode de iluminat, venise cu inovaţii importante în agricultură şi dezvoltase o teorie electrică a combinaţiilor chimice, a materiei, a universului în sine – toate acestea înainte să împlinească treizeci de ani.

În 1812, Davy, fiul unui cioplitor în lemn, a primit titlul de cavaler pentru serviciile aduse Imperiului – primul cercetător după Newton onorat astfel. S-a căsătorit în acelaşi an, dar asta n-a părut să-l distragă câtuşi de puţin de la cercetările lui de chimie. Când a pornit într-o lună de miere prelungită pe continent, hotărât să facă experimente şi să cunoască alţi chimişti oriunde se ducea, a luat cu el o grămadă de aparatură chimică şi diverse materiale („o pompă cu aer, o maşinărie electrică, o baterie galvanică… un arzător de sudură, foale şi forjă, un dispozitiv cu gaz pe bază de mercur şi apă, pahare şi vase de platină şisticlă, împreună cu reactivi chimici des întâlniţi“), dar şi pe tânărul său asistent de cercetare, Michael Faraday. (Faraday, abia trecut de douăzeci de ani, îi urmărise prelegerile lui Davy cu sufletul la gură şi-i câştigase simpatia oferindu-i versiuni perfect transcrise şi adnotate ale acestor prelegeri.)

La Paris, Davy i-a primit în vizită pe Ampère şi Gay-Lussac, care au adus cu ei, pentru a-i cere părerea, o mostră dintr-o substanţă neagră şi lucioasă, obţinută din alge, cu proprietatea remarcabilă că, atunci când era încălzită, nu se topea, ci se transforma deodată în vapori de o culoare violet închis. Cu un an înainte, Davy identificase „aerul de acid muriatic“ galben-verzui al lui Scheele drept un nou element, clorul. Acum, cu intuiţia sa nemaipomenită pentru concret[45] şi geniul pentru analogie, Davy a înţeles că acel solid negru, cu miros puternic, volatil şi foarte reactiv ar putea fi un

nou element, înrudit cu clorul, şi curând a confirmat că asta era. Încercase deja, fără succes, să izoleze „radicalul fluoric“ al lui Lavoisier, dându-şi seama că elementul pe care-l conţinea era un analog mai uşor şi chiar mai reactiv al clorului. Însă a înţeles de asemenea că distanţa dintre proprietăţile fizice şi chimice ale clorului şi iodului era atât de mare, încât sugera existenţa unui element intermediar, încă nedescoperit, între cele două. (Într-adevăr, acest element, bromul, exista cu adevărat, însă nu i-a fost dat lui Davy să-l descopere, ci unui tânăr chimist francez, Balard, în 1826. S-a dovedit că Liebig însuşi preparase acest element fumegând, lichid şi cafeniu, înainte, dar îl identificase greşit drept „clorură de iod lichidă“; după ce a auzit de descoperirea lui Balard, Liebig a pus sticluţa în „dulapul său cu greşeli“.)

Din Franţa, grupul de nuntaşi s-a mutat treptat în Italia, făcând pe parcurs experimente: colecţionând cristale de pe marginea Vezuviului; analizând gazul din craterele naturale din munţi (care s-a dovedit a fi, a aflat Davy, identic cu gazul de mlaştină, metanul); şi realizând pentru prima dată o analiză chimică a mostrelor de vopsea din vechile opere de artă („simpli atomi“, a anunţat el).

La Florenţa, a făcut un experiment de ardere a unui diamant în condiţii controlate, folosind o lupă imensă. În ciuda faptului că Lavoisier demonstrase inflamabilitatea diamantului, Davy ezitase, până în acel moment, să creadă că diamantul şi cărbunele erau, de fapt, unul şi acelaşi element. Se întâmpla destul de rar ca elementele să aibă mai multe forme fizice net diferite (asta era înainte de descoperirea fosforului roşu şi a formelor alotrope ale sulfului). Davy s-a întrebat dacă nu cumva acestea reprezentau diferite forme de „agregare“ ale atomilor înşişi, însă lucrul acesta nu s-a putut defini decât mult mai târziu, odată cu apariţia chimiei structurale (atunci s-a demonstrat că duritatea diamantului se datora formei tetraedrice a reţelei sale de atomi, iar flexibilitatea şi caracterul unsuros al grafitului se datorau aşezării reţelelor sale hexagonale în straturi paralele).

Revenit la Londra după luna sa de miere, Davy a fost pus faţă în faţă cu una dintre cele mai mari provocări practice din viaţa lui. Revoluţia industrială, care acum se intensificase, devora cantităţi din ce în ce mai mari de cărbune; minele de cărbune se săpau din ce în ce mai adânc, fiind acum

la o adâncime suficientă pentru a da peste gaze inflamabile şi toxice, „grizu“ (metan) şi „mofetă“ (dioxid de carbon). Un canar coborât într-o colivie îi putea avertiza pe mineri de prezenţa mofetei asfixiante; însă primul indiciu al grizuului era, de foarte multe ori, o explozie fatală. Era absolut crucial să se inventeze o lampă de minerit care să poată fi purtată în adâncimile întunecate ale minelor fără pericolul de a aprinde buzunarele de grizu.

Davy a observat ceva esenţial – faptul că o flacără nu poate trece printr-o plasă sau o ţesătură metalică atât timp cât acestea rămâneau reci.[46] A construit multe tipuri diferite de lămpi bazându-se pe acest principiu, dintre care cea mai simplă şi mai eficientă era o lampă cu ulei în care aerul nu putea să intre sau să iasă decât prin ochiurile unei plase de sârmă. Lămpile îmbunătăţite au fost încercate în 1816 şi s-au dovedit nu doar sigure, ci şi, în funcţie de aspectul flăcării, bune indicatoare ale prezenţei grizuului.

Ceva mai târziu, Davy a observat că un fir de platină pus într-un amestec exploziv devenea incandescent şi lucea. Descoperise miracolul catalizei: anumite substanţe, precum metalele platinice, puteau induce o reacţie chimică uniformă la suprafaţa lor, fără ca ele să se consume. Astfel, de pildă, inelul de platină pe care îl ţineam deasupra aragazului din bucătărie lucea când îl puneam în jetul de gaz şi, devenind incandescent, îl aprindea. Principiul catalizei avea să devină indispensabil pentru mii de procese industriale.[47]

Abia mai târziu aveam să-mi dau seama în ce măsură Humphry Davy şi descoperirile lui erau parte din vieţile noastre, de la tacâmurile placate electrolitic la inelul catalitic pentru aprinderea gazului, de la fotografie (pe care el o practicase printre primii, făcând fotografii pe piele de animal cu peste treizeci de ani înainte ca alţii să redescopere procesul) la orbitoarea lampă cu arc folosită pentru a proiecta filme în cinematograful din apropiere. Aluminiul, care cândva era la fel de scump ca aurul (se ştie că Napolean III obişnuia să le dea oaspeţilor săi la cină farfurii de aur, în timp ce el mânca dintr-una de aluminiu), devenise ieftin şi uşor de procurat mulţumită utilizării electrolizei lui Davy pentru a-l obţine. Nici cele o mie şi una de substanţe sintetice care ne înconjoară, de la fertilizatorii artificiali la telefoanele noastre lucioase din bachelită, n-ar fi fost posibile fără magia

catalizei. Însă, cel mai important, mă atrăgea personalitatea lui Davy – nu era modest, ca Scheele, nu era metodic, ca Lavoisier, ci era plin de exuberanţa şi entuziasmul unui copil, cu un minunat simţ al aventurii şi o impulsivitate uneori primejdioasă – mereu era cât pe-aci să meargă prea departe – şi asta îmi stârnea cel mai mult interesul.

Note

39. Deşi Cavendish a fost primul care a observat că, atunci când hidrogenul şi oxigenul explodează împreună, creează apă, el a interpretat reacţia din perspectiva teoriei flogistonului. Lavoisier, auzind de ideile lui Cavendish, a repetat experimentul, reinterpretând rezultatele corect, şi şi-a însuşit descoperirea, fără să facă vreo referire la Cavendish. Cavendish a rămas nepăsător, fiind complet indiferent în chestiuni de prioritate şi, de fapt, în orice fel de chestiuni doar umane sau emoţionale.

În timp ce Boyle, Priestley şi Davy erau toţi neobişnuit de umani şi antrenanţi, nu numai străluciţi din punct de vedere ştiinţific, Cavendish avea o personalitate destul de diferită. Anvergura realizărilor lui era uluitoare, de la descoperirea hidrogenului şi studiile minunate despre căldură şi electricitate, la faimoasa (şi remarcabil de precisa) sa cântărire a Pământului. La fel de uluitoare, chiar legendare în timpul vieţii lui, au fost izolarea sa aproape totală (rar vorbea cu cineva şi insista ca servitorii să comunice cu el în scris), indiferenţa sa faţă de faimă şi avere (deşi era nepotul unui duce şi a fost, mare parte din viaţă, cel mai bogat om din Anglia), naivitatea şi lipsa sa de înţelegere faţă de orice fel de relaţii umane. Am fost profund emoţionat, dar mai degrabă perplex când am citit mai multe despre el.

Nu iubea; nu ura; nu spera; nu se temea; nu se ruga, cum făceau alţii [scria biograful său, George Wilson, în 1851]. Se izolase de ceilalţi oameni şi, se pare, de Dumnezeu. Nu era nimic sincer, entuziasmat, eroic sau cavaleresc în caracterul său, aşa cum nu era nici nimic rău, josnic sau ruşinos. Aproape că nu avea sentimente. Orice necesita pentru a fi înţeles mai mult decât intelectul pur, sau cerea folosirea fanteziei, imaginaţiei, afecţiunii sau credinţei îi displăcea lui Cavendish. Tot ce găsesc citindu-i amintirile sunt un cap intelectual care gândeşte, o pereche de ochi nemaipomenit de ageri care observă şi o pereche de mâini foarte pricepute care fac experimente sau consemnează. Creierul său nu pare să fi fost altceva decât un motor de calcul; ochii lui, deschideri ale văzului, nu fântâni de lacrimi; mâinile lui, instrumente pentru diverse operaţiuni, care n-au tremurat niciodată de emoţie, nu s-au strâns de adoraţie, mulţumire sau disperare; inima lui, doar un organ anatomic necesar pentru circulaţia sângelui…

Cavendish nu se ţinea departe de ceilalţi din motive de mândrie sau trufie, refuzând să-i recunoască drept semenii săi. Se simţea separat de ei de un mare gol, peste care nici el, nici ei nu puteau să treacă şi peste care era în zadar să întinzi o mână sau să schimbi un salut. Un sentiment de izolare faţă de confraţii săi l-a făcut să se retragă din comunitatea lor şi să le evite prezenţa, însă a făcut-o ca un om conştient de o infirmitate, nu ca unul care se laudă cu superioritatea sa. Era ca un surdomut care stătea în afara unui cerc de oameni ale căror priviri şi gesturi arată că vorbesc, că ascultă muzică şi discursuri, în timp ce el nu poate împărtăşi nici cuvintele, nici sunetele. Prin urmare, a hotărât cu înţelepciune să trăiască singur şi, luându-şi adio de la lume, şi-a depus propriile jurăminte de Anahoret Ştiinţific şi, precum călugării din vechime, s-a închis în celula sa. Acest regat era îndeajuns pentru el, iar prin fereastra sa îngustă vedea cât de mult îşi dorea să vadă din univers.

Avea şi un tron, de unde trimitea daruri regale confraţilor săi. A fost unul dintre binefăcătorii uitaţi ai breslei sale, învăţând cu răbdare şi servind omenirea, în timp ce ei fugeau de răceala lui sau râdeau de ciudăţeniile lui… Nu a fost un Poet, un Preot sau un Profet, ci doar o Inteligenţă rece şi limpede, răspândind în jos o lumină pură şi albă asupra orice atingea, dar neîncălzind nimic – o Stea de cel puţin gradul doi, dacă nu chiar de gradul întâi, pe Firmamentul Intelectului.

Mulţi ani mai târziu, am recitit biografia uluitoare a lui Wilson şi m-am întrebat ce „avea“ Cavendish (din punct de vedere clinic). Idiosincraziile emoţionale ale lui Newton – gelozia şi suspiciunea sa, animozităţile şi rivalităţile intense – sugerau o nevroză profundă; dar rezerva şi naivitatea lui Cavendish aminteau mai degrabă de autism sau de sindromul Asperger. Acum cred că biografia lui Wilson s-ar putea să fie cea mai completă lucrare pe care o vom avea vreodată despre viaţa şi mintea unui geniu autist fără pereche. (*N.a.*)

40. Uşurinţa cu care s-au obţinut hidrogenul şi oxigenul prin electroliză, în proporţii ideale pentru ardere, a dus rapid la inventarea arzătorului cu oxi-hidrogen, care producea temperaturi mai ridicate decât se obţinuseră până atunci. Acest lucru a permis, de exemplu, topirea platinei şi ridicarea oxidului de calciu la o temperatură la care emana cea mai puternică lumină neîntreruptă văzută vreodată. (*N.a.*)

41. Şaizeci de ani mai târziu, Mendeleev avea să vorbească despre izolarea sodiului şi potasiului de către Davy ca despre „una dintre cele mai mari descoperiri ale ştiinţei“ – întrucât aducea o perspectivă nouă şi semnificativă asupra chimiei, întrucât definea proprietăţile esenţiale ale unui metal şi, expunând asemănarea şi analogia dintre cele două elemente, indica existenţa unui grup chimic fundamental. (*N.a.*)

42. Reactivitatea chimică enormă a potasiului l-a transformat într-un nou instrument eficace pentru izolarea altor elemente. Davy însuşi l-a folosit, la doar un an după ce-l descoperise, pentru a obţine elementul bor din acidul boric şi a încercat să obţină siliciul prin aceeaşi metodă (cel care a reuşit a fost Berzelius, în 1824). Câţiva ani mai târziu, aluminiul şi beriliul au fost izolate folosind tot potasiu. (*N.a.*)

43. Copil fiind, Mary Shelley a fost fermecată de prelegerea inaugurală a lui Davy la Institutul Regal şi, peste ani, în *Frankenstein*, avea să modeleze destul de îndeaproape discursul despre chimie al profesorului Waldman după cuvintele lui Davy; vorbind despre electricitatea galvanică, acesta spunea că „s-a descoperit o nouă influenţă care-i permite omului să producă din combinaţii ale materiei moarte efecte care, mai înainte, nu erau pricinuite decât de organele animale“. (*N.a.*)

44. În biografia lui strălucită despre Davy, David Knight vorbeşte despre paralelismul înflăcărat, un sentiment aproape mistic de simpatie şi apropiere, dintre Coleridge şi Davy şi despre cum plănuiau cei doi ca la un moment dat să-şi amenajeze împreună un laborator de chimie. În cartea sa *The Friend*, Coleridge scria:

Apa şi focul, diamantul, cărbunele… sunt convocate şi îngemănate prin teoriile chimistului… Este sentimentul că un principiu al conexiunilor format în mintea noastră e consfinţit de corespondenţele din natură…

Dacă într-o piesă de Shakespeare găsim natura idealizată drept poezie, în observaţiile meditative ale unui *Davy*… găsim poezia, ca să spun aşa, materializată şi realizată în natură: da, natura însăşi dezvăluită nouă… ea fiind atât poetul, cât şi poemul!

Coleridge nu a fost singurul scriitor care „şi-a reînnoit fondul metaforic“ cu imagini din domeniul chimiei. Goethe a dat termenului chimic *afinităţi elective* o conotaţie erotică; Keats, care studiase medicina, savura din plin metaforele chimice. Eliot, în „Tradiţia şi talentul personal“, foloseşte metafore chimice de la început până la sfârşit, culminând cu o metaforă splendidă pentru spiritul

poetului, ce aminteşte de Davy: „Am folosit analogia cu catalizatorul… Spiritul poetului e firul de platină.“ (*N.a.*)

45. Marele chimist Justus von Liebig a scris cu multă convingere despre această intuiţie în autobiografia sa:

[Chimia] a dezvoltat în mine capacitatea, specifică chimiştilor în mai mare măsură decât altor filozofi ai naturii, de a gândi în termeni de -fenomene; nu este prea uşor să transmiţi o imagine clară a fenomenelor cuiva care nu poate găsi, în imaginaţia sa, o reprezentare vizuală a ceea ce vede şi aude, aşa cum fac, de pildă, poetul şi artistul… Chimistul are o formă de gândire prin care toate ideile devin vizibile în minte ca melodia unei piese muzicale imaginare…

Capacitatea de a gândi în fenomene nu poate fi cultivată decât dacă mintea este antrenată constant, iar în cazul meu asta s-a produs deoarece m-am străduit să fac, pe cât posibil, toate experimentele a căror descriere am citit-o în cărţi… Am repetat aceste experimente… de nenumărate ori… până când am învăţat perfect fiecare aspect al fenomenului care apărea… o amintire a simţului, vreau să spun a văzului, o percepţie clară a asemănărilor sau deosebirilor dintre lucruri sau dintre fenomene, care mai apoi mi-a fost de mare folos. (*N.a.*)

46. Davy a continuat să studieze flăcările şi, la un an după ce a inventat lampa de siguranţă, a publicat *Some Philosophical Researches on Flame*. Peste mai bine de patruzeci de ani, Faraday avea să se întoarcă la acest subiect în faimoasele sale prelegeri de la Institutul Regal despre *Istoria chimică a unei lumânări*. (*N.a.*)

47. Elaborând asupra observaţiilor lui Davy despre cataliză, Döbereiner a descoperit în 1822 că bucăţile mărunte de platină nu doar deveneau incandescente, ci puteau să şi aprindă un curent de hidrogen care trecea pe deasupra lor. Bazându-se pe asta, a construit o lampă constând practic dintr-o sticlă închisă etanş ce conţinea o bucată de zinc care putea fi introdusă în acid sulfuric, generând hidrogen. Când se deschidea robinetul sticlei, hidrogenul năvălea într-un recipient mic cu puţin burete de platină şi izbucnea imediat în flăcări (nişte flăcări oarecum periculoase, pentru că erau practic invizibile şi trebuia să ai grijă să nu te arzi). Cinci ani mai târziu, în Germania şi Anglia se foloseau deja douăzeci de mii de lămpi Döbereiner, aşa că Davy a avut satisfacţia de a vedea cum funcţionează cataliza, devenită indispensabilă în mii de case. (*N.a.*)

12
Imagini

Devenisem pasionat şi de fotografie, iar micul meu laborator, deja plin până la refuz, îmi servea adesea şi drept cameră obscură. Dacă încerc să-mi amintesc ce m-a ademenit spre fotografie, îmi fuge gândul la substanţele chimice necesare – mâinile îmi erau adesea pătate de pirogalol şi miroseau tot timpul a „hipo“, hiposulfit de sodiu; la luminile speciale – lumina de siguranţă, de un rubiniu intens; la becurile flash mari, îndesate cu o folie metalică (de obicei din magneziu sau aluminiu, uneori din zirconiu) lucioasă, încreţită şi inflamabilă. Mă gândesc la elementele optice – imaginea minusculă, aplatizată a lumii de pe ecranul de sticlă mată; la plăcerea pe care mi-o provocau distanţele focale, focalizarea, diferitele lentile; la toate emulsiile interesante pe care le puteam folosi. Procesele fotografiei erau cele care mă fascinau mai presus de orice.

Bineînţeles, era vorba şi de sentimentul că pot să transform o percepţie foarte personală şi probabil trecătoare în ceva obiectiv şi permanent, mai ales că nu mă pricepeam la desen sau pictură. Interesul îmi fusese amplificat, chiar înainte de război, de albumele cu fotografii de familie, îndeosebi cele de dinainte să mă nasc, cu scene de la plajă şi cabine din anii 1920, scene de pe străzile Londrei de la începutul secolului, bunici, mătuşi şi unchi de gradul doi pozând ţepeni pe la 1870. Mai aveam şi câteva

dagherotipuri, cele mai dragi mie, în rame deosebite, datând de prin 1850; detaliile şi finisajul lor mi se păreau mult mai fine şi mai luminoase decât cele ale fotografiilor mai recente, pe hârtie. Mama ţinea mai ales la unul dintre ele, o imagine cu mama mamei ei, Judith Weiskopf, făcută la Leipzig în 1853.

Apoi era un univers întreg dincolo de familie, fotografii tipărite în cărţi şi ziare, din care unele mă impresionau cu claritatea lor extraordinară, precum pozele dramatice cu Palatul de Cristal arzând (acestea îmi confirmau – sau poate îmi sugerau? – primele mele amintiri de acolo) şi fotografii cu nave aeriene ce pluteau maiestuos (precum şi una cu un zepelin prăbuşindu-se în flăcări). Îmi plăceau nespus fotografiile cu oameni şi locuri îndepărtate, mai ales cele din revista *National Geographic*, pe care o primeam, cu coperta ei cu margini galbene, în fiecare lună. Mai mult decât atât, *National Geographic* avea imagini color, care mă emoţionau în mod deosebit. Văzusem fotografii colorate manual – mătuşa Birdie se pricepea foarte bine la asta –, dar nu mai văzusem imagini color adevărate. O nuvelă de H.G. Wells, *Ciudata poveste a ziarului lui Brownlow*, pe care am citit-o cam în aceeaşi perioadă, povesteşte că, într-o zi, Brownlow primeşte în locul ziarului său obişnuit din 1931 un ziar datat 1971. Ceea ce-i atrage atenţia domnului Brownlow, ceea ce-l face să-şi dea seama că se află faţă în faţă cu ceva incredibil, este faptul că acest ziar are fotografii color – ceva de neconceput pentru cineva care trăia în anii 1930:

> Niciodată în viaţa lui nu văzuse asemenea tipărituri color. Clădirile, peisajele şi costumele din fotografii erau ciudate. Ciudate, dar totuşi realiste. Erau poze color de actualitate, făcute peste patruzeci de ani.

Uneori aveam aceeaşi senzaţie privind imaginile color din *National Geographic*; şi ele vesteau o lume a viitorului strălucitoare şi multicoloră, lăsând în urmă monocromia trecutului.

Însă şi mai mult mă atrăgeau fotografiile din trecut, cu tonuri şterse şi delicate de sepia – erau din belşug în albumele mai vechi de familie şi în revistele din altă epocă pe care le găsisem odată îngrămădite în camera de vechituri. Prin 1945 devenisem deja foarte conştient că lucrurile se schimbau, că viaţa de dinainte de război dispăruse iremediabil, pentru totdeauna. Dar existau încă fotografiile, adesea făcute întâmplător, însă care

acum aveau o valoare deosebită, poze cu vacanţe de vară de dinaintea războiului, poze cu prieteni, vecini şi rude, surprinşi în lumina soarelui din 1935 sau 1938, fără vreo grijă sau premoniţie despre ce avea să urmeze. Mi se părea miraculos că fotografiile puteau să surprindă momente adevărate, un fel de secţiuni transversale clare în timp, fixate în argint pentru eternitate.

Îmi doream nespus să fac şi eu fotografii care să fie nişte documente sau cronici despre scene, obiecte, oameni, locuri, momente înainte ca acestea să se schimbe sau să dispară, înghiţite de transformările memoriei şi timpului. Am făcut o astfel de poză cu Mapesbury Road, surprins în razele soarelui de dimineaţă pe 9 iulie 1945, în ziua în care împlineam doisprezece ani. Voiam să înregistrez, să păstrez pentru totdeauna, exact ceea ce am văzut când am deschis perdelele în dimineaţa aceea. (Încă am această poză, două poze, de fapt, gândite să formeze o pereche stereo, un anaglif în roşu şi verde. Acum, peste jumătate de secol, aproape că a luat locul adevăratei amintiri, aşa încât, dacă închid ochii şi încerc să vizualizez Mapesbury Road pe care am copilărit, nu văd decât fotografia pe care am făcut-o.)

Războiul mă forţase, într-un fel, să produc aceste documente, dat fiind că obiecte care păreau permanente fuseseră distruse sau îndepărtate în masă. Înainte de război, grădina noastră era înconjurată de un gard frumos şi solid din fier forjat, dar, atunci când m-am întors acasă în 1943, acesta dispăruse. Asta m-a tulburat şi am ajuns să mă îndoiesc până şi de propria-mi memorie. Oare chiar existase acest gard înainte de război, sau îl inventasem eu cumva, ca pe un vis sau o poezie? M-am simţit tare uşurat când am văzut fotografii cu mine copil pozând în faţa gardului, fotografii ce demonstrau că gardul chiar fusese acolo. Şi apoi mai era ceasul gigantic din Cricklewood, de pe Chichele Road, un ceas pe care mi-l aminteam, sau credeam că mi-l amintesc, ca având cel puţin şase metri înălţime, cu un cadran aurit – şi acesta dispăruse în 1943. Un ceas asemănător se găsea în Wellesden Green şi am presupus că îl dublasem cumva în minte, dăruindu-l pe geamănul său cartierului meu, Cricklewood. Din nou, m-am simţit tare uşurat, ani mai târziu, când am văzut o poză cu acest ceas, când am văzut că nu-l inventasem eu (atât gardul de fier, cât şi ceasul fuseseră îndepărtate ca parte

a efortului de război, când ţara avea nevoie disperată de tot fierul pe care-l putea obţine).

La fel stăteau lucrurile şi cu Hipodromul Willesden cel dispărut, asta dacă existase vreodată cu adevărat. Îmi închipuiam că ar fi fost de ajuns doar să întreb, şi oamenii ar fi spus: „Hipodromul Willesden, zici! Unde-i e capul băiatului ăstuia? De parcă am putea să avem un *hipodrom* în Willesden!“ Abia când am văzut o poză veche îndoielile mi-au fost alungate şi am fost convins că, într-adevăr, acest hipodrom existase odată, deşi a fost apoi bombardat complet în timpul războiului.

Am citit *O mie nouă sute optzeci şi patru* atunci când a apărut, în 1949, iar episodul cu „gaura de memorie“ mi s-a părut deosebit de evocator şi terifiant, pentru că se potrivea cu dubiile pe care le aveam privind memoria mea. Cred că această lectură m-a făcut să scriu mai mult în jurnal, să fac mai multe fotografii şi să fiu mai interesat de mărturiile din trecut. Acest interes a luat multe forme – o pasiune pentru cărţile de anticariat şi tot soiul de lucruri vechi; pentru arheologie; şi, mai ales, pentru paleontologie. Mătuşa Len îmi spusese despre fosile când eram mic, dar acum le consideram dovezi ale realităţii.

Îmi plăceau, prin urmare, pozele vechi cu cartierul nostru şi cu Londra. Mi se părea că sunt un fel de prelungire a propriei mele memorii şi identităţi, că mă ţin la mal, mă ancorează în timp şi spaţiu: un băiat englez născut în anii 1930, într-o Londră asemănătoare cu cea în care crescuseră părinţii, unchii şi mătuşile mele, o Londră pe care ar fi recunoscut-o şi Wells, Chesterton, Dickens sau Conan Doyle. Mă cufundam în fotografii vechi, cele locale şi istorice, dar şi cele vechi de familie, ca să văd de unde vin şi cine sunt.

Dacă fotografia era o metaforă pentru percepţie, memorie şi identitate, ea era în egală măsură un model, un microcosmos al ştiinţei puse în practică – o ştiinţă deosebit de plăcută, întrucât punea laolaltă chimia, optica şi percepţia într-un singur tot indivizibil. Să faci o poză, s-o trimiţi să fie developată şi imprimată era, bineînţeles, palpitant, dar limitat. Voiam să înţeleg, să stăpânesc eu însumi toate fenomenele implicate şi să le pot manevra în felul meu.

Mă fascinau în mod deosebit începuturile istoriei fotografiei şi descoperirile chimice care le-au făcut posibile; cum s-a observat pentru prima dată, deja în 1725, că sărurile argintului se înnegresc la lumină şi cum Humphry Davy (cu prietenul său Thomas Wedgwood) făcuse imagini de contact cu frunze şi aripi de insecte pe hârtie sau piele albă îmbibate cu azotat de argint, precum şi fotografii cu un aparat. Însă nu ştiau cum să fixeze imaginile pe care le produceau şi nu le puteau vedea decât la lumină roşie sau la lumina lumânării, altfel se înnegreau complet. M-am întrebat de ce Davy, un chimist atât de experimentat şi bun cunoscător al operei lui Scheele, nu folosise observaţia acestuia, conform căreia amoniacul poate „fixa“ imaginile (prin îndepărtarea surplusului de azotat de argint) – dacă ar fi făcut-o, ar fi fost poate considerat părintele fotografiei înaintea ultimei mari inovaţii din anii 1830, când Fox Talbot, Daguerre şi alţii au reuşit să obţină imagini permanente folosind substanţe chimice pentru a le developa şi a le fixa.

Locuiam foarte aproape de vărul meu Walter Alexander (al lui era apartamentul în care am stat când, în timpul Blitzului, a căzut o bombă alături de noi), de care eram apropiat în ciuda diferenţei mari de vârstă (deşi îmi era văr primar, era cu treizeci de ani mai mare ca mine), fiindcă era un magician şi un fotograf profesionist care şi-a păstrat un caracter tare jucăuş toată viaţa, iubind trucurile şi iluziile de orice fel. Walter a fost cel care m-a învăţat prima oară despre fotografie, arătându-mi magia apariţiei imaginilor când developa role de film în camera lui obscură, luminată în roşu. Nu mă plictiseam niciodată să privesc această minune, să văd primele indicii şterse ale unei imagini – oare chiar erau acolo sau mă înşelam? – devenind mai puternice, mai bogate, mai clare, prinzând viaţă în timp ce el mişca filmul de colo-colo în tava cu lichid de developare, până când, în final, complet developat, apărea acolo un facsimil mic şi perfect al scenei respective.

Mama lui Walter, Rose Landau, plecase cu fraţii ei în anii 1870 în Africa de Sud, unde făcea fotografii cu mine şi mineri, taverne şi oraşe prospere, la începutul goanei după diamante şi aur. Era nevoie de o forţă fizică semnificativă, dar şi de îndrăzneală ca să faci astfel de fotografii în acea vreme, pentru că trebuia să târască după ea un aparat foto imens, împreună cu toate plăcile de sticlă necesare. Rose era încă în viaţă în 1940, a fost

singura dintre unchii şi mătuşile prim-născuţi pe care am cunoscut-o. Walter avea camera ei originală, precum şi o colecţie cuprinzătoare de camere şi stereoscoape personale.

Pe lângă camera originală Daguerre, care venea cu tot cu cutiile sale de iod şi mercur, Walter avea un enorm aparat fotografic de studio, cu obiectivul ridicat şi mobil şi cu burduf, care folosea peliculă fotografică de douăzeci pe douăzeci şi cinci de centimetri (încă o mai folosea, din când în când, pentru portrete de studio); o cameră stereo; şi o Leica mică şi frumoasă, cu un obiectiv f / 3.5 – primul aparat portabil cu film de 35 de milimetri pe care-l văzusem. Leica era aparatul lui preferat când mergea în drumeţii; pentru uzul de zi cu zi, prefera să folosească o cameră reflex cu obiectiv dublu, un Rolleiflex. Avea, de asemenea, şi câteva camere speciale, de la începutul secolului – una dintre ele, proiectată pentru detectivi, arăta exact ca un ceas de buzunar şi făcea poze pe film de 16 milimetri.

Toate fotografiile mele erau la început alb-negru – altfel nu aş fi putut să developez şi să-mi imprim propriile filme –, dar nu simţeam că acestea „duc lipsă“ de culoare. Primul meu aparat foto a fost o cameră obscură care făcea poze neaşteptat de bune, cu o adâncime de focalizare enormă. Apoi am avut un aparat-cutie simplu, cu obiectiv fix – m-a costat doi şilingi la Woolworth’s. Apoi un aparat Kodak cu burduf, care folosea rolă de film 620. Viteza şi fineţea diverselor emulsii mă fascinau, de la cele lente, cu granulaţie fină, care surprindeau cel mai mic detaliu, până la cele mai rapide, aproape de cincizeci de ori mai rapide decât cele lente, astfel încât puteam să fac poze până şi noaptea (deşi acestea erau atât de granulate, încât nu puteai să le măreşti aproape deloc). Observam unele dintre aceste emulsii la microscop, ca să văd cum arată de fapt granulele de argint, şi mă întrebam dacă ar putea exista granule de argint atât de mici încât să rezulte o emulsie practic fără granulaţie.

Îmi plăcea să fac eu însumi emulsii sensibile la lumină, cu toate că erau absurd de primitive şi de lente în comparaţie cu cele deja făcute. Luam o soluţie cu concentraţie de 10 la sută azotat de argint şi o turnam încet, amestecând continuu, peste o soluţie de clorură de potasiu şi gelatină. Cristalele suspendate în gelatină erau extrem de fine şi nu foarte sensibile la lumină, aşa că puteam să fac asta liniştit la lumină roşie. Puteam face

cristalele mai mari şi mai sensibile dacă încălzeam emulsia câteva ore, astfel ca cele mai mici cristale să se dizolve şi să se reaşeze pe cele mai mari. După această „coacere“, mai adăugam puţină gelatină, o lăsam să se întărească până când devenea ca un jeleu gros, apoi o întindeam pe hârtie.

Puteam să şi îmbib direct hârtia cu clorură de argint, evitând de tot gelatina, prin introducerea hârtiei întâi într-o soluţie de sare, apoi în azotat de argint; clorura de argint formată era absorbită de fibrele hârtiei. Oricum, puteam să-mi fabric propria mea hârtie de imprimat, cum i se spunea, cu care făceam apoi copii de contact după negative, sau după siluete de dantelă sau de ferigi, deşi era nevoie de câteva minute de expunere directă la soare pentru a le obţine.

Dacă fixam fotografiile cu tiosulfat de sodiu imediat după expunere, obţineam nuanţe maronii destul de urâte, ceea ce m-a făcut să experimentez cu nuanţări de diverse feluri. Cea mai simplă era sepia – pe care nu o făceam (din păcate) cu cerneala moluştei sepia, aşa cum sperasem, ci prin transformarea argintului din imagine în sulfură de argint de culoare sepia. Se putea face şi nuanţare cu aur – asta însemna introducerea de clorură de aur într-o soluţie şi avea ca rezultat o imagine violet-albăstrie, fiindcă aurul metalic precipita pe particulele de argint. Iar dacă încercai procedeul după nuanţarea cu sulfură, puteai obţine un roşu plăcut, o imagine din sulfură de aur.

În curând am trecut la alte forme de nuanţare. Cea cu seleniu dădea un roşu aprins, iar fotografiile nuanţate cu paladiu şi platină mi se păreau cumva mai fine, mai sobre, mai delicate decât cele obişnuite, cu argint. Trebuia, bineînţeles, să încep cu o imagine în argint, pentru că doar sărurile argintului erau sensibile la lumină, dar apoi îl puteai înlocui cu aproape orice alt metal. Argintul se înlocuia uşor cu cupru, uraniu sau vanadiu. O combinaţie mai exotică era cea dintre o sare de vanadiu şi una de fier, de pildă oxalatul feric, după care galbenul ferocianurii de vanadiu şi albastrul feri-ferocianurii se combinau şi formau un verde strălucitor. Îmi plăcea să-i nedumeresc pe ai mei cu poze cu apusuri verzi, feţe verzi, maşini de pompieri sau autobuze cu etaj devenite verzi. Manualul meu de fotografie descria şi nuanţarea cu cositor, cobalt, nichel, plumb, cadmiu, telur şi molibden – dar în acel moment a trebuit să mă opresc, fiindcă deveneam

obsedat, întrecând măsura cu nuanţarea, de posibilitatea de a mă folosi în camera obscură de toate metalele pe care le cunoşteam, uitând ce însemna, de fapt, fotografia. Fără îndoială, această tendinţă de a întrece măsura n-a trecut neobservată la şcoală, şi cam în aceeaşi perioadă am primit un raport care spunea: „Sacks va ajunge departe dacă nu merge prea departe.“

În colecţia lui Walter se găsea un aparat ciudat de masiv şi greoi – aceasta, mi-a spus el, era o cameră color; avea înăuntru două oglinzi argintate pe jumătate, care împărţeau raza incidentă de lumină în trei fascicule, îndreptate apoi, prin trei filtre de culori diferite, spre trei plăci diferite. Aparatul color al lui Walter era un urmaş direct al unui experiment faimos făcut la Institutul Regal de către Clerk Maxwell în 1861, care fotografiase o fundă colorată cu plăci obişnuite alb-negru, prin filtre cu cele trei culori primare – cyan, magenta şi galben – şi proiectase pozitivele alb-negru ale acestor imagini folosind trei lanterne cu filtre corespunzătoare. Când toate s-au suprapus perfect, cele trei fotografii alb-negru au explodat în culori. În acest fel, Maxwell a arătat că orice culoare vizibilă pentru ochiul omenesc poate fi constituită folosind doar aceste trei culori „primare“, deoarece ochiul însuşi are trei receptori de culoare „ajustaţi“ la fel, nu o infinitate de receptori de culoare pentru fiecare nuanţă şi frecvenţă imaginabile.

Deşi Walter îmi demonstrase asta cândva cu trei lanterne, eram nerăbdător să produc acest miracol, această explozie bruscă de culori, mult mai la îndemână. Cea mai palpitantă metodă de a obţine instantaneu culori era un proces numit Finlaycolor, prin care, pe scurt, se luau simultan trei negative de separare a culorilor, folosind un caroiaj marcat cu linii microscopice roşii, verzi şi violete. Apoi făceai un pozitiv, un diapozitiv de sticlă, din acest negativ şi îl aliniai perfect cu caroiajul. Era dificil şi delicat, dar, atunci când erau în concordanţă perfectă, diapozitivul care fusese înainte alb-negru erupea brusc în culori. Deoarece ecranul, cu liniile sale microscopice, părea pur şi simplu gri, atunci când îl alăturai diapozitivului vedeai cea mai magică şi mai neaşteptată apariţie a culorii acolo unde nu părea să fi existat. (*National Geographic* folosea la început Finlaycolor şi puteai observa liniile subţiri de pe poze dacă te uitai la ele cu lupa.)

Pentru a imprima poze color, trebuia să imprimi trei imagini pozitive în culorile complementare – cyan, magenta şi galben – şi apoi să le suprapui. Deşi exista un tip de film, Kodachrome, care făcea asta automat, eu preferam metoda veche, atât de plăcută: făceam câte un diapozitiv cyan, magenta şi galben din negativele mele de separare, apoi le aşezam uşor unul peste celălalt, într-o suprapunere perfectă. Astfel, în mod subit şi miraculos, culorile originalului izbucneau, căci fuseseră codificate, ca să zic aşa, în cele trei diapozitive monocrome.

M-am jucat la nesfârşit cu aceste separări de culoare, observând efectele suprapunerii a două, în loc de trei culori, sau privind diapozitivele prin filtre greşite. Aceste experimente în acelaşi timp amuzante şi instructive mi-au permis să creez o gamă largă de distorsiuni cromatice bizare, dar, mai presus de toate, m-au învăţat să admir eleganţa şi economia cu care funcţionează creierul şi ochiul, care pot fi simulate remarcabil de bine în acest proces fotografic în trei culori.

Aveam, de asemenea, acasă sute de „vederi“ stereoscopice – multe din ele pe dreptunghiuri de carton, altele pe plăci de sticlă –, perechi de fotografii şterse, în tonuri sepia, cu peisaje din Alpi, Turnul Eiffel, München în anii 1870 (mama mamei mele era născută în Gunzenhausen, un sătuc la câţiva kilometri de München), scene victoriene de la plajă şi de pe străzi şi felurite scene industriale (o imagine deosebit de impresionantă înfăţişa o fabrică din perioada victoriană, cu nişte leviere lungi alimentate de motoare cu abur, şi aceasta a fost imaginea care mi-a venit în minte când am citit despre Coketown în *Timpuri grele*[48]). Îmi plăcea mult să introduc aceste fotografii duble în stereoscopul mare din camera de zi – un instrument masiv din lemn, aşezat pe suportul său special, care avea mânere de alamă pentru focalizare şi separarea lentilelor. Aceste stereoscoape erau încă destul de des întâlnite, deşi nu mai erau universale, cum fuseseră la începutul secolului. Văzând cum fotografiile plate şi şterse capătă deodată o nouă dimensiune, o profunzime adâncă şi intens vizibilă, mi se părea că au o realitate specială, o verosimilitate cumva stranie şi privată. Imaginile stereo aveau o însuşire romantică, secretă, pentru că atunci când te uitai prin ocular luai parte la un soi de teatru îngheţat – un teatru care îţi aparţinea

doar ţie. Simţeam aproape că aş putea să intru în ele, ca în dioramele din muzeu.

Exista în aceste imagini o diferenţă mică, dar esenţială, de paralaxă sau perspectivă între cele două fotografii, şi aceasta crea senzaţia de profunzime. Nu-ţi puteai da seama ce vedea fiecare ochi separat, pentru că cele două imagini se îmbinau, ca prin magie, formând o singură imagine coerentă.

Faptul că adâncimea era o plăsmuire, o „ficţiune“ a creierului însemna că puteau avea loc diverse înşelătorii, iluzii şi trucuri. Eu personal n-am avut niciodată o cameră stereo, însă obişnuiam să fac câte două poze una după alta, mişcând aparatul câţiva centimetri între expuneri. Dacă mişcai camera mai mult de atât, diferenţele paralactice deveneau exagerate, iar cele două fotografii, când se uneau, îţi dădeau o senzaţie exagerată de profunzime. Am făcut un hiper-stereoscop, folosind un tub de carton cu oglinzi aşezate oblic înăuntru, crescând practic distanţa interoculară la jumătate de metru sau mai mult. Funcţiona minunat pentru a scoate la iveală profunzimile diferite dintre clădiri sau dealuri îndepărtate, dar avea efecte bizare când era folosit la distanţe mici – de pildă, un efect tip Pinocchio atunci când mă uitam la chipurile oamenilor, deoarece nasul lor părea să se lungească spre tine cu centimetri buni.

Era fascinant şi să întorci imaginile. Mi-era uşor s-o fac cu fotografiile stereo, dar se putea face şi folosind un pseudoscop, cu un tub scurt de carton şi oglinzi, astfel încât se inversa poziţia aparentă a ochilor. Asta făcea ca obiectele aflate departe să pară la o distanţă mai mică decât cele apropiate –un chip, de exemplu, arăta ca o mască concavă. Dar genera o rivalitate sau contradicţie interesantă, deoarece cunoştinţele tale şi toţi ceilalţi stimuli vizuali spuneau una, dar imaginile pseudoscopice spuneau alta, aşa că vedeai când un lucru, când pe celălalt, odată cu creierul care alterna între diferite variante de percepţie.[49]

Am ajuns să-mi dau seama că reversul medaliei – un soi de dezmembrare sau descompunere – putea apărea când aveam migrene, care îmi cauzau adesea stranii deformări vizuale. Capacitatea mea de a vedea culori se putea pierde sau schimba pentru scurt timp; obiectele îmi puteau apărea plate, ca nişte siluete; sau, în loc să văd mişcarea ca de obicei, puteam să văd un şir

pâlpâitor de imagini statice, ca atunci când Walter îşi seta proiectorul de film prea încet. Se întâmpla să-mi pierd jumătate din câmpul vizual, astfel că dintr-o parte a lui dispăreau toate obiectele, iar chipurile oamenilor erau înjumătăţite. Am fost înspăimântat când am avut primele atacuri de genul acesta – au început când aveam patru sau cinci ani, înainte de război –, dar, când i-am spus mamei despre ele, mi-a zis că şi ea avea atacuri asemănătoare, că nu-i făceau nici un rău şi că durau doar câteva minute. Am început astfel să aştept cu nerăbdare atacurile mele ocazionale, întrebându-mă ce se va întâmpla în următorul (nu existau două complet la fel), ce va mai născoci creierul meu, în naivitatea sa. E posibil ca migrenele şi fotografia, împreună, să mă fi pus pe făgaşul pe care aveam să merg mai târziu.

Fratelui meu Michael îi plăcea H.G. Wells şi mi-a împrumutat la Braefield exemplarul lui din *Primii oameni în Lună*. Era o carte mică, legată în marochin, iar ilustraţiile ei m-au impresionat la fel de mult ca textul – seleniţii slăbiţi, mergând în şir indian, şi Marele Lunar, cu craniul dilatat, în peştera sa strălucitoare, luminată de fungi. Îmi plăceau nespus optimismul şi entuziasmul călătoriei în spaţiu şi ideea unui material („Cavorita“) rezistent la gravitaţie. Unul dintre capitole se numea „Dl Bedford în spaţiul infinit“ şi îmi plăcea mult să mi-i imaginez pe domnul Bedford şi domnul Cavor în mica lor sferă (semăna cu batisfera lui Beebe, pe care o văzusem în poze), închizând şi deschizând valvele de Cavorită şi oprind gravitaţia Pământului. Seleniţii, locuitorii Lunii, au fost primii extratereştri despre care am citit, iar după aceea i-am mai văzut din când în când în vis. Însă aveam şi un sentiment de tristeţe, pentru că la sfârşit Cavor rămâne părăsit pe Lună, avându-i drept companie doar pe seleniţii inumani, ca nişte insecte, într-o izolare şi o singurătate de nedescris.

După Braefield, şi *Războiul Lumilor* a devenit una din favoritele mele, nu în mică măsură pentru că maşinile de luptă ale marţienilor generau vapori întunecaţi şi nemaipomenit de denşi („se lăsau în jos şi se scurgeau pe pământ, ca şi cum ar fi fost lichide, nu gaze“[50]) ce conţineau un element necunoscut combinat cu argon – şi ştiam că argonul, fiind un gaz inert, nu putea fi compus prin nici un fel de mijloace pământeşti.[51]

Îndrăgeam mersul pe bicicletă, mai ales pe drumurile de ţară care străbăteau micile oraşe şi sate din jurul Londrei, aşa că, după ce am citit *Războiul Lumilor*, m-am hotărât să urmăresc înaintarea marţienilor, începând de pe câmpul din Horsell, unde aterizase primul cilindru marţian. Descrierile lui Wells mi se păreau atât de reale, încât, atunci când am ajuns la Woking, am fost surprins de faptul că era intact, având în vedere cât de puternic fusese devastat în ’98 de raza arzătoare a marţienilor. Şi am fost surprins să găsesc, în sătucul numit Shepperton, clopotniţa bisericii încă în picioare, pentru că acceptasem, aproape ca pe un eveniment istoric, faptul că fusese doborâtă de un trepied marţian. Şi nu puteam să merg la Muzeul de Istorie Naturală fără să mă gândesc la „specimenul magnific şi aproape complet care se păstrează în spirt“ acolo, aşa cum ne asigură Wells[52]. (Mă pomeneam căutându-l în galeria cu cefalopode, deoarece toţi marţienii păreau să fie mai mult sau mai puţin asemănători cu caracatiţele.)

La fel stăteau lucrurile cu întregul Muzeu de Istorie Naturală – galeriile sale în ruine, pline de păianjeni, în aer liber – prin care hoinăreşte Călătorul în Timp al lui Wells în anul 800 000. De atunci n-am mai putut să merg la muzeu fără să-i văd forma abandonată din viitor suprapusă peste prezent, ca amintirea unui vis. Într-adevăr, realitatea prozaică a Londrei înseşi se transformase pentru mine în Londra fabuloasă şi mitică din nuvelele lui Wells, cu locuri ce nu puteau fi văzute decât în anumite dispoziţii sau stări – uşa din perete, magazinul de obiecte magice.

Romanele mai târzii, mai „sociale“ ale lui Wells nu prea mă interesau în copilărie şi preferam primele povestiri, care îmbinau remarcabile extrapolări science-fiction cu o înţelegere intensă şi poetică a fragilităţii şi mortalităţii umane, ca în povestea Omului Invizibil, atât de arogant la început, dar care moare într-un mod atât de înduioşător, sau cea faustică a doctorului Moreau, care este ucis la sfârşit de propriile sale creaţii.

Însă povestirile lui erau pline şi de oameni obişnuiţi care aveau experienţe vizuale extraordinare de toate felurile: micul vânzător care primeşte viziuni extatice de pe Marte atunci când se uită într-un ou misterios de cristal; sau tânărul al cărui văz se schimbă brusc atunci când stă între polii unui electromagnet într-o furtună, fiind transportat vizual pe o stâncă nelocuită de la Polul Sud. Eram dependent de poveştile lui Wells, de

fabulele lui, în copilărie (şi multe dintre ele încă rezonează cu mine acum, cincizeci de ani mai târziu). Faptul că era încă în viaţă în 1946, încă în preajma noastră după război, mă făcea să-mi doresc în mod imperios şi nepotrivit să-l văd. După ce-am auzit că locuia într-un mic şir de case numit Hanover Terrace, lângă Regent’s Park, mă duceam uneori acolo după şcoală, sau la sfârşit de săptămână, sperând să-l zăresc pe bătrân.

Note

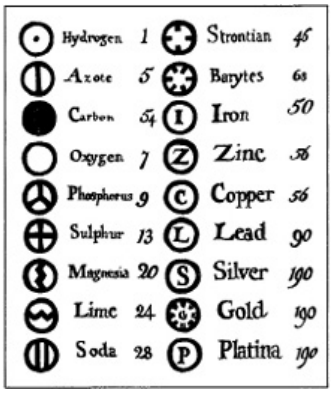
48. *Hard Times*, romanul lui Ch. Dickens. (*N.t.*)

49. Mă fascina şi cinefotografia (deşi n-am practicat-o niciodată). Şi aici, tot Walter a fost cel care m-a făcut să-mi dau seama că nu există nici un fel de mişcare adevărată în filme, ci doar o succesiune de imagini statice pe care creierul le sintetizează pentru a da impresia de mişcare. Mi-a demonstrat asta cu proiectorul lui de film, încetinindu-l ca să-mi arate imaginile statice, apoi crescând viteza până când apărea iluzia mişcării. Avea un zootrop, cu imagini pictate pe dinăuntrul unei roţi, şi un taumatrop, un set de cărţi de joc cu desene, care produceau aceeaşi iluzie dacă le roteai sau dacă le răsfoiai repede. Aşa că aveam impresia că şi mişcarea este construită de creier, precum culorile şi profunzimea. (*N.a.*)

50. H.G. Wells, *Războiul Lumilor*, trad. de Mihu Dragomir şi C. Vonghizas, Editura Tineretului, Bucureşti, 1963, p. 95. (*N.t.*)

51. Menţiunea lui Wells despre elementul necunoscut al marţienilor m-a pus pe gânduri şi mai târziu, când am citit despre spectre, deoarece scria la începutul cărţii că elementul forma „un grup de patru linii în banda albastră a spectrului“, iar mai târziu – oare recitise ce scrisese? – că forma „în culoarea verde a spectrului un grup strălucitor de trei linii“. (*N.a.*)

52. *Ibid.*, p.193. (*N.t.*)



13
Bucăţelele rotunde de lemnale dlui Dalton

Experimentele din laboratorul meu m-au făcut să-mi dau seama că amestecurile chimice sunt extrem de diferite de compuşii chimici. Puteai, de pildă, să amesteci sare şi zahăr în orice proporţie. Puteai să amesteci sare cu apă – sarea se dizolva, dar apoi puteai să evapori soluţia şi să recuperezi sarea neschimbată. Sau puteai să iei un aliaj de alamă şi să extragi cuprul şi zincul din el neschimbate. Când mi-a căzut o plombă, am reuşit să distilez mercurul din ea, neschimbat. Toate acestea – soluţii, aliaje, amalgame – erau amestecuri. Amestecurile aveau, în esenţă, aceleaşi proprietăţi ca ingredientele lor (poate cu una sau două însuşiri „speciale“ – duritatea crescută a alamei, de exemplu, sau punctul de îngheţ scăzut al apei cu sare). Însă compuşii aveau proprietăţi absolut noi.

Majoritatea chimiştilor din secolul optsprezece admiteau în mod tacit că fiecare compus are o compoziţie fixă şi că elementele din el se combină în proporţii precise şi invariabile – altminteri, chimia practică n-ar fi putut să evolueze prea mult. Însă nu existaseră nici un fel de studii clare sau de afirmaţii despre această chestiune până când Joseph-Louis Proust, un chimist francez care lucra în Spania, n-a pornit un şir de analize meticuloase prin care compara diferiţi oxizi şi sulfuri din toată lumea. Curând s-a

convins că toţi compuşii chimici veritabili aveau, într-adevăr, compoziţii fixe – indiferent cum fusese obţinut compusul sau unde fusese găsit. Sulfura roşie de mercur, de pildă, avea mereu mercur şi sulf în aceleaşi proporţii, fie că era făcută în laborator sau găsită ca mineral.[53]

> De la un pol la altul [scria Proust], compuşii au compoziţii identice. Aspectul lor poate varia datorită metodei de agregare, dar proprietăţile lor rămân aceleaşi… Cinabrul japonez are aceeaşi compoziţie ca cinabrul spaniol; clorura de argint este exact aceeaşi, chit că e obţinută în Peru sau în Siberia; în toată lumea nu există decât o singură clorură de sodiu; un singur salpetru; un singur sulfat de calciu; şi un singur sulfat de bariu. Fiecare pas al studiilor ştiinţifice confirmă aceste adevăruri.

În 1799, Proust îşi generalizase deja teoria într-o lege – legea proporţiilor definite. Studiile lui Proust şi legea lui misterioasă au stârnit interesul chimiştilor de pretutindeni, inclusiv al celor din Anglia, unde aveau să-i inspire observaţii profunde lui John Dalton, un quaker modest, profesor la o şcoală din Manchester.

Talentat la matematică şi interesat de Newton şi de „filozofia lui corpusculară“ de la o vârstă fragedă, Dalton încercase să înţeleagă proprietăţile fizice ale gazelor – presiunile pe care le exercitau, difuzia şi solubilitatea lor – din punct de vedere corpuscular sau „atomic“. Se gândea deja la „particule absolute“ şi la greutatea lor, deşi într-un context pur fizic, atunci când a auzit de opera lui Proust şi, printr-un salt intuitiv neaşteptat, a înţeles că aceste particule absolute puteau explica legea lui Proust şi, de fapt, chimia în întregime.

Pentru Newton şi Boyle, deşi materia lua diferite forme, corpusculii sau atomii din care era formată erau toţi identici. (De aceea, pentru ei a existat mereu posibilitatea alchimică de a transforma un metal nepreţios în aur, pentru că era vorba doar de o schimbare de formă, o transformare a aceleiaşi substanţe fundamentale.)[54] Însă acum noţiunea de element chimic era limpede, mulţumită lui Lavoisier, iar în opinia lui Dalton exista câte un tip de atom pentru fiecare element. Fiecare din ei avea o „masă atomică“ definită şi caracteristică, ce determina proporţiile relative în care se combina cu alte elemente. Astfel, dacă 23 de grame de sodiu se combinau fără excepţie cu 35,5 grame de clor, asta se întâmpla deoarece atomii de sodiu şi clor aveau masele atomice de 23 şi 35,5. (Fireşte că aceste mase nu

erau masele adevărate ale atomilor, ci masele raportate la un standard – de exemplu, cel al atomului de hidrogen).

Am fost copleşit când l-am citit pe Dalton, când am citit despre atomi, gândindu-mă că misterioasele proporţii şi numere pe care le vedeam pe un cântar oarecare în laborator reflectau o lume invizibilă, infinitezimală şi interioară a atomilor care dansau, se atingeau, se atrăgeau şi se combinau. Aveam impresia că mi se îngăduise să văd, folosindu-mi imaginaţia drept microscop, o lume infimă, o lume absolută, de miliarde şi triliarde de ori mai mică decât a noastră – adevăraţii constituenţi ai materiei.

Unchiul Dave îmi arătase o foiţă de aur întinsă şi bătută până când devenise aproape transparentă, astfel încât transmitea lumină, o lumină frumoasă, albastru-verzuie. Această foiţă, subţire cât a milioana parte dintr-un centimetru, avea doar câţiva zeci de atomi grosime. Tata îmi arătase cum o substanţă foarte amară, precum stricnina, putea fi diluată de un milion de ori fără să-şi piardă gustul. Iar mie îmi plăcea să experimentez cu pelicule subţiri, să fac baloane de săpun în cadă – cu, atenţie, o picătură de apă cu săpun se putea face un balon uriaş – şi să văd cum se întinde benzina, în pelicule iridescente, pe străzile umede Într-un fel, toate acestea m-au pregătit pentru a-mi imagina cele mai mici lucruri – micimea particulelor care constituiau grosimea infimă a foiţei de aur, a baloanelor de săpun, a peliculei de benzină.

Însă ceea ce sugera Dalton era de mii de ori mai palpitant: pentru că nu mai era vorba doar despre atomi în accepţiunea newtoniană, ci despre atomi cu o individualitate la fel de bogată ca a elementelor înseşi – atomii a căror individualitate *o dădea pe cea a elementelor*.

Mai târziu, Dalton a făcut modele de lemn pentru atomi şi, când eram copil, am văzut aceste modele la Muzeul de Ştiinţă. Aşa nefinisate şi schematice cum erau, mi-au stârnit imaginaţia, m-au ajutat să înţeleg că atomii chiar există. Dar nu toată lumea era de această părere şi, pentru unii chimişti, modelele lui Dalton erau, credeau ei, întruchiparea absurdităţii unei ipoteze atomice. „Atomii“, avea să scrie faimosul chimist H.E. Roscoe optzeci de ani mai târziu, „sunt nişte bucăţele rotunde de lemn inventate de dl Dalton“.

Într-adevăr, era posibil pe vremea lui Dalton să consideri că noţiunea de atomi este neplauzibilă, sau chiar ridicolă, şi avea să mai treacă peste un secol înainte să se găsească dovezi indiscutabile ale existenţei atomilor. Wilhelm Ostwald, de exemplu, nu era convins că atomii există, astfel că scria în cartea sa din 1902, *Principles of Inorganic Chemistry*:

> Procesele chimice se petrec de parcă substanţele ar fi compuse din atomi… În cel mai bun caz, de aici deducem *posibilitatea* că aşa stau lucrurile în realitate: dar nu *certitudinea*… Nu trebuie să ne lăsăm induşi în eroare de asemănarea între idee şi realitate şi să le confundăm… O ipoteză este doar un *sprijin pentru reprezentare*.

Bineînţeles, în zilele noastre putem să „vedem“ şi chiar să manevrăm atomi individuali folosind un microscop de forţă atomică. Însă în primii ani ai secolului nouăsprezece era nevoie de o viziune şi un curaj nemaipomenite pentru a postula existenţa unor entităţi aflate atât de departe de graniţele oricărei demonstraţii ştiinţifice posibile la vremea aceea.[55]

Dalton a detaliat teoria atomilor chimici în caietul său la data de 6 septembrie 1803, când împlinea treizeci şi şapte de ani. La început a fost prea modest sau prea timid ca să publice ceva legat de teoria sa (cu toate acestea, calculase masele atomice a şase elemente – hidrogen, azot, carbon, oxigen, fosfor, sulf – pe care le notase în caiet). Însă zvonul că născocise ceva remarcabil s-a răspândit repede, iar Thomas Thomson, faimosul chimist, s-a dus la Manchester să-l cunoască. O singură conversaţie scurtă cu Dalton în 1804 l-a „convertit“ pe Thomson, i-a schimbat viaţa. „Am fost fermecat“, a scris el mai târziu, „de lumina nouă ce mi-a răsărit imediat în minte şi am văzut de îndată importanţa imensă a acestei teorii“.

Deşi Dalton îşi prezentase câteva idei la Societatea Literară şi Filozofică din Manchester, acestea n-au devenit cunoscute publicului larg până când Thomson n-a scris despre ele. Prezentarea lui Thomson era strălucită şi convingătoare, mult mai bună decât expunerea scrisă chiar de Dalton, pe care acesta o înghesuise stângaci în ultimele pagini din *New System*, cartea sa din 1808.

Însă Dalton însuşi şi-a dat seama că teoria lui avea nişte probleme fundamentale. Pentru a trece de la o masă combinată sau echivalentă la o masă atomică, trebuia să ştii formula exactă a unui compus, deoarece, în unele cazuri, aceleaşi elemente se puteau combina în mai multe feluri (ca

cei trei oxizi ai azotului). Aşa că Dalton a presupus că, dacă două elemente nu formează decât un singur compus (aşa cum părea să se întâmple cu hidrogenul şi oxigenul în cazul apei, sau cu azotul şi hidrogenul în cazul amoniacului), atunci se combină în raportul cel mai simplu posibil: unu la unu. Era de părere că acest raport este în mod sigur cel mai stabil. Aşa că a considerat că formula apei (în nomenclatură modernă) este HO şi că masa atomică a oxigenului este aceeaşi cu masa sa echivalentă, adică 8. În mod similar, a considerat că formula amoniacului este NH şi că, prin urmare, masa atomică a azotului este 5.

Şi totuşi, aşa cum a demonstrat chimistul francez Gay-Lussac, în acelaşi an în care Dalton a publicat *New System*, dacă măsurai volumele, nu masele, descopereai că *două* volume de hidrogen, nu unul, se combinau cu unul de oxigen pentru a produce două volume de abur. Dalton a fost sceptic cu privire la aceste descoperiri (deşi le-ar fi putut confirma el însuşi cu mare uşurinţă), deoarece credea că necesitau ruperea unui atom în două, pentru a permite combinarea unei jumătăţi de atom de oxigen cu fiecare atom de hidrogen.

Deşi Dalton vorbea despre atomi „compuşi“, încă nu făcuse clar diferenţa (la fel cum n-o făcuseră nici predecesorii lui) între molecule – cea mai mică cantitate dintr-un element sau compus care există în stare liberă – şi atomi – adevăratele unităţi ale combinaţiei chimice. Chimistul italian Avogadro, reexaminând rezultatele lui Gay-Lussac, a emis ipoteza că volumele egale de gaz conţin cantităţi egale de *molecule*. Ca acest lucru să fie adevărat, moleculele de hidrogen şi oxigen trebuiau să aibă câte doi atomi fiecare. Prin urmare, combinaţia lor pentru a forma apa putea fi reprezentată sub forma: $2H_2+1O_2 \rightarrow 2H_2O$.

Dar, lucru neobişnuit (sau cel puţin aşa pare, privind în urmă), sugestia lui Avogadro cu privire la moleculele diatomice a fost ignorată sau respinsă de aproape toată lumea, inclusiv de Dalton. Între atomi şi molecule a continuat să existe o mare confuzie şi nu se credea că se poate stabili vreo legătură între atomi de acelaşi fel. Nu exista nici o problemă să consideri apa, un compus, ca H_2O, dar părea să fie o dificultate insurmontabilă să accepţi că o moleculă de hidrogen pur ar putea fi H_2. Multe mase atomice de la începutul secolului nouăsprezece erau, aşadar, greşite din simpla

perspectivă a factorilor numerici – unele păreau să fie doar jumătate din ce-ar fi trebuit, altele de două ori mai mari, altele o treime, altele un sfert şi aşa mai departe.

Cartea lui Griffin, primul meu manual de laborator, era scrisă în prima jumătate a secolului nouăsprezece, iar multe din formulele lui, şi deci multe din masele atomice, erau la fel de eronate ca ale lui Dalton. Nu conta prea mult pentru partea practică – şi nici nu afecta calitatea deosebită, multele calităţi ale lui Griffin. Chiar dacă formulele şi masele lui atomice erau greşite, reactanţii pe care-i sugera şi cantităţile lor erau absolut corecte. Doar interpretarea lor, interpretarea formală, era neadevărată.

Odată cu adăugarea acestei confuzii despre moleculele elementelor la ezitările cu privire la formulele multor compuşi, noţiunea însăşi de masă atomică a început să fie discreditată în anii 1830, ba chiar şi ideea de atomi şi de mase atomice şi-a pierdut orice renume, în aşa măsură încât Dumas, marele chimist francez, a exclamat în 1837: „Dacă aş fi stăpân, aş şterge cuvântul «atom» din ştiinţă.“

În cele din urmă, în 1858, compatriotul lui Avogadro Stanislao Cannizzaro şi-a dat seama că ipoteza lui Avogadro din 1811 oferea un răspuns elegant confuziei dintre atomi şi molecule, mase atomice şi echivalente, care durase decenii întregi. Prima lucrare a lui Cannizzaro a fost ignorată, la fel ca cea a lui Avogadro, însă atunci când, la finele lui 1860, chimiştii s-au adunat la prima întrunire chimică internaţională din Karlsruhe, prezentarea lui Cannizzaro a fost cap de afiş şi a pus capăt unei agonii intelectuale care durase zeci de ani.

Aceasta e o parte din istoria pe care am dibuit-o când am ieşit din laboratorul meu şi mi-am făcut permis la biblioteca Muzeului de Ştiinţă, în 1945. Era limpede că istoria ştiinţei nu era deloc o înşiruire simplă şi logică, ci sărea de colo-colo, se ramifica, convergea şi divergea, făcea digresiuni, se repeta, ajungea în încurcături şi fundături. Unii gânditori nu dădeau multă atenţie istoriei (şi e posibil ca mulţi dintre cercetătorii originali să fi beneficiat de faptul că nu-şi cunoşteau precursorii sau antecedentele – am senzaţia că lui Dalton i-ar fi fost mai greu să-şi propună teoria atomică dacă ar fi ştiut istoria uriaşă şi încurcată a atomismului din cei două mii de ani de dinaintea lui). Însă existau şi unii care reflectau continuu la istoria

subiectelor lor şi ale căror contribuţii erau în întregime legate de aceste reflecţii – este limpede că acesta a fost cazul lui Cannizzaro. El a cugetat intens la Avogadro; a văzut consecinţele ipotezei lui mai bine ca oricine; şi cu acestea, împreună cu propria-i creativitate, a revoluţionat chimia.

Cannizzaro credea cu ardoare că istoria chimiei trebuie să fie mereu în mintea studenţilor lui. Într-un superb eseu despre predarea chimiei, povesteşte cum le făcea elevilor cunoştinţă cu studiul chimiei „încercând să-i pun… în locul contemporanilor lui Lavoisier“, astfel încât să simtă şi ei pe deplin, aşa cum au simţit contemporanii lui Lavoisier, forţa revoluţionară, miracolul gândirii lui; iar apoi îi trimitea cu câţiva ani înainte, ca să poată simţi iluminarea bruscă, orbitoare, adusă de Dalton.

„Deseori se întâmplă“, spunea în concluzie Cannizzaro, „ca mintea unei persoane care învaţă o ştiinţă nouă să trebuiască să treacă prin toate fazele pe care ştiinţa însăşi le-a manifestat în evoluţia sa istorică“. Cuvintele lui rezonau puternic în mine, deoarece şi eu, într-un fel, retrăiam, recapitulam, istoria chimiei prin mine însumi, redescoperind toate fazele prin care trecuse.

Note

53. Însă opinia lui Proust a fost contrazisă de Claude-Louis Berthollet. Chimist important şi foarte bine cunoscut, susţinător înfocat al lui Lavoisier (şi colaborator al acestuia la nomenclatură), Berthollet descoperise înălbirea chimică şi-l însoţise pe Napoleon, în calitate de om de ştiinţă, în expediţia sa din Egipt, în 1798. Observase că anumite aliaje şi sticle aveau în mod vădit compoziţii chimice destul de diverse; prin urmare, susţinea el, compuşii puteau avea o compoziţie variabilă în mod continuu. A remarcat, de asemenea, prăjind plumb în laboratorul său, o schimbare cromatică izbitoare şi continuă – oare asta nu însemna că absorbţia oxigenului se petrecea continuu, într-un număr infinit de paşi? Proust a argumentat că, într-adevăr, plumbul încălzit primea oxigen continuu şi îşi schimba culoarea de-a lungul acestui proces, dar credea că asta se datora formării a trei oxizi de culori diferite: un monoxid galben, apoi plumbul roşu, apoi un dioxid ciocolatiu – amestecate ca nişte vopsele, în proporţii variabile, în funcţie de stadiul de oxidare. Era de părere că oxizii se puteau amesteca în orice proporţie, dar că fiecare din ei avea o compoziţie fixă.

Berthollet a ridicat şi problema compuşilor precum sulfura feroasă, care nu conţinea niciodată exact aceleaşi proporţii de fier şi sulf. Aici Proust n-a putut să dea un răspuns clar (şi, într-adevăr, răspunsul nu a devenit limpide decât odată cu înţelegerea ulterioară a reţelelor cristaline, a defectelor şi a substituţiilor din reţea – astfel, sulful poate înlocui fierul, până la un anumit punct, în reţeaua sulfurii de fier, ceea ce înseamnă că practic formula ei variază de la Fe7S8 la Fe8S9. Aceşti compuşi nonstoichiometrici au fost numiţi „bertholletici“.)

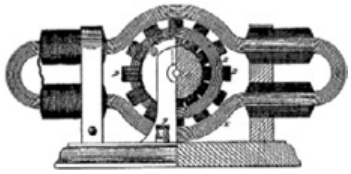
Deci Proust şi Berthollet aveau amândoi dreptate într-un fel, dar marea majoritate a compuşilor erau proustieni, cu compoziţie fixă. (Şi poate că era necesar ca opinia lui Proust să devină cea

favorizată, pentru călegea lui Proust a fost cea care a inspirat observaţiile profunde ale lui Dalton). (*N.a.*)

54. Deşi Newton, în ultima sa *Problemă*, face aluzie la ceva ce pare aproape să anticipeze un concept daltonian:

Dumnezeu este capabil să creeze particule de materie de diverse mărimi şi figuri şi în diverse cantităţi în spaţiu şi probabil de diferite cantităţi şi forţe. (*N.a.*) (Isaac Newton, *Optica*, trad. de Victor Marian, Ed. Academiei RSR, Bucureşti, 1970, p. 251 – *N.t.*)

55. Dalton reprezenta atomii elementelor ca pe nişte cercuri cu modele interioare, amintind uneori de simbolurile alchimiei sau de planete; în timp ce atomii compuşi (pe care acum îi numim „molecule“) aveau configuraţii geometrice din ce în ce mai complexe – prima premoniţie despre o chimie structurală care avea să se dezvolte peste încă cincizeci de ani. Deşi vorbea despre „ipoteza“ lui atomică, Dalton era convins că atomii există în realitate – de unde şi obiecţia lui violentă la terminologia pe care avea s-o introducă Berzelius, în cadrul căreia un element era notat prin una sau două litere din numele său, nu printr-un simbol sugestiv. Opoziţia înflăcărată a lui Dalton faţă de simbolistica lui Berzelius (despre care credea că ascunde realitatea atomilor) a durat până la sfârşitul vieţii lui şi, într-adevăr, moartea lui, în 1844, s-a produs din cauza unei apoplexii subite, ca urmare a unei discuţii aprinse în care susţinuse realitatea atomilor. (*N.a.*)



14
Linii de forţă

Când eram foarte mic, mă nedumerea electricitatea „prin frecare“, cea care făcea chihlimbarul frecat să atragă bucăţele de hârtie, aşa că, atunci când m-am întors de la Braefield, am început să citesc despre „maşinării electrice“ – discuri sau globuri dintr-un material care nu conducea curentul electric, acţionate de o manivelă sau pe care le frecai de mână, de un material sau de un fel de pernă – ce produceau scântei puternice sau şocuri de electricitate statică. Părea destul de uşor să faci o astfel de maşinărie simplă, iar la prima mea încercare de a fabrica una am folosit o placă veche drept disc. Pe vremea aceea, plăcile de gramofon erau făcute din ebonită şi se electrizau uşor; singura problemă era că, fiind subţiri şi fragile, se spărgeau uşor. Pentru a doua maşinărie, mai robustă, am folosit o placă groasă de sticlă şi o pernă căptuşită cu piele şi acoperită cu amalgam de zinc. Obţineam nişte scântei frumoase cu ea, mai lungi de un centimetru, dacă nu ploua. (Nimic nu funcţiona când vremea era umedă, fiindcă atunci orice conducea curentul electric.)

Puteam conecta maşinăria mea electrică la o butelie de Leyda – care era, în esenţă, un borcan de sticlă acoperit pe ambele părţi cu foiţă de staniol, cu o bilă de metal deasupra, cuplată printr-un fir la foiţa din interior. Dacă legai împreună mai multe borcane de acest gen, puteau acumula o sarcină electrică formidabilă. Citisem că un astfel de „acumulator“ din butelii de Leyda fusese folosit într-un experiment pentru a transmite un şoc aproape paralizant unui şir de opt sute de soldaţi care se ţineau toţi de mână.

Mi-am luat şi o mică maşină Wimshurst, o frumuseţe de invenţie cu discuri de sticlă rotative şi doi piepteni metalici dispuşi radial, care scotea nişte scântei imense, de până la zece centimetri lungime. Când discurile maşinii Wimshurst se roteau cu viteză, tot ce era în jur se încărca formidabil: ciucurii se electrizau, firele lor o luau în toate direcţiile; bobiţele electroscopului zburau în toate părţile şi simţeai electricitatea pe piele. Dacă exista vreun vârf ascuţit prin apropiere, curentul electric ieşea din el într-un fascicul luminos, o mică descărcare corona, şi puteai chiar să stingi lumânări cu „vântul electric“ care rezulta, sau să-l foloseşti pentru a învârti un mic rotor în jurul pivotului său. Folosind un simplu taburet izolator – o scândură de lemn aşezată pe patru pahare solide – puteam să-i electrizez pe fraţii mei astfel încât să li se ridice părul din cap. Aceste experimente mi-au demonstrat forţa de respingere a sarcinilor electrice de acelaşi semn, fiindcă fiecare fir dintr-un ciucure, fiecare fir de păr primea aceeaşi sarcină (în timp ce primele mele experimente, cu chihlimbarul frecat şi bucăţile de hârtie, îmi arătaseră forţa de atracţie dintre două corpuri încărcate electric). Contrariile se atrăgeau, similarele se respingeau.

M-am întrebat dacă aş putea să folosesc electricitatea statică a maşinii Wimshurst pentru a aprinde unul din becurile unchiului Dave. Unchiul n-a scos nici un cuvânt, dar mi-a dat nişte fire foarte fine, făcute din argint şi din aur, subţiri cât a suta parte dintr-un centimetru. Am conectat sferele de alamă ale maşinii Wimshurst cu opt centimetri de fir de argint pe o plăcuţă şi, când am întors manivela, firul a explodat, lăsând un model straniu pe plăcuţă. Iar când am încercat să folosesc firul de aur, aceasta s-a evaporat instantaneu, transformându-se într-un abur roşu, în aur gazos. Din aceste experimente am tras concluzia că electricitatea statică putea fi formidabilă – dar că era prea violentă, prea nesupusă pentru a fi întrebuinţată cu folos.

Atracţia electrochimică era, pentru Davy, atracţia contrariilor – de pildă, atracţia dintre un ion metalic puternic „pozitiv“, un cation, precum cel al sodiului, şi un ion puternic „negativ“, un anion, precum cel al clorului. Însă considera că majoritatea elementelor se încadrează între cele două, pe o scară continuă a electropozitivităţii sau electronegativităţii. Gradul de electropozitivitate în rândul metalelor creştea odată cu reactivitatea lor

chimică, de unde rezulta capacitatea lor de a reduce sau substitui elemente mai puţin pozitive.

Acest tip de substituţie, fără vreo noţiune clară despre cauzele sale, fusese explorat de alchimişti când se ocupaseră de depuneri metalice sau de „arbori“. Arborii se obţineau prin introducerea unei bare de zinc, să zicem, într-o soluţie a unei alte sări metalice (o sare a argintului, de exemplu). Rezultatul era înlocuirea argintului cu zincul, iar argintul metalic precipita din soluţie sub forma unei depuneri strălucitoare, aproape fractale, arborescente. (Alchimiştii le dăduseră nume mitologice acestor arbori, astfel încât cel de argint se numea Arbor Dianae, cel de plumb, Arbor Saturni, iar cel de cositor, Arbor Iovis.)[56]

Speram, într-o vreme, să fac astfel de arbori din toate elementele metalice – arbori de fier şi cobalt, de bismut şi nichel, de aur, de platină şi toate metalele platinice; de crom, molibden şi (bineînţeles!) de tungsten; dar, din diferite considerente (printre care şi preţul inaccesibil al sărurilor metalelor preţioase), a trebuit să mă limitez la vreo zece metale de bază. Însă pura bucurie estetică – nu existau doi arbori care să arate identic; erau la fel de diferiţi, chiar dacă metalul era acelaşi, ca fulgii de zăpadă sau cristalele de gheaţă, iar diferitele metale, se putea vedea, se depuneau în diferite feluri – a fost curând înlocuită de un studiu mai metodic. Când permitea un metal depunerea altuia? Şi de ce? Am folosit o baghetă de zinc, punând-o întâi într-o soluţie de sulfat de cupru, şi am obţinut o depunere superbă, o placare cu cupru, pe toată suprafaţa. Apoi am făcut experimente cu săruri de cositor, de plumb şi de argint, introducând bagheta de zinc în soluţiile lor, şi am obţinut arbori sclipitori şi cristalini de cositor, plumb şi argint. Dar, când am încercat să fac un arbore de zinc, introducând o baghetă de cupru într-o soluţie de sulfat de zinc, nu s-a întâmplat nimic. Zincul era în mod evident metalul mai reactiv şi putea, prin urmare, să substituie cuprul, dar nu putea fi substituit de acesta. Pentru a face un arbore de zinc, trebuia să folosesc un metal şi mai reactiv decât zincul – am descoperit că o baghetă de magneziu dădea rezultate bune. Era limpede că toate aceste metale formau, într-adevăr, un fel de serie.

Davy însuşi a iniţiat folosirea substituţiilor electrochimice pentru a proteja carenele de cupru ale navelor de apa de mare corozivă, ataşându-le

plăci din metale mai electropozitive (precum fierul sau zincul), astfel încât acestea să fie cele corodate în locul cuprului aşa-numita protecţie catodică. (Deşi ideea a dat rezultate bune în condiţii de laborator, nu a mers bine pe mare, fiindcă, noile plăci metalice se depuneau scoici – aşa că propunerea lui Davy a fost luată în derâdere. Însă principiul protecţiei catodice era genial şi a devenit în cele din urmă, după moartea sa, o metodă obişnuită pentru a proteja carenele vaselor oceanice.)

Lecturile despre Davy şi experimentele lui m-au îndemnat să încerc diverse alte experimente electrochimice. Am pus un cui de fier în apă, ataşându-i o bucată de zinc care să-l protejeze de coroziune. Am curăţat lingurile de argint oxidate ale mamei, punându-le într-un vas de aluminiu cu o soluţie caldă de bicarbonat de sodiu. Mama a fost atât de încântată, încât m-am hotărât să merg şi mai departe şi să încerc acoperirea galvanică, folosind cromul drept anod şi o mulţime de obiecte din casă drept catod. Am acoperit cu crom tot ce mi-a picat în mâini – cuie de fier, bucăţele de cupru, foarfeci şi (de data asta spre enervarea considerabilă a mamei) una dintre lingurile de argint pe care o curăţasem înainte.

La început nu mi-am dat seama că exista o legătură între aceste experimente şi bateriile cu care mă jucam în aceeaşi perioadă, deşi mi s-a părut o coincidenţă ciudată faptul că prima pereche de metale pe care le-am folosit, zincul şi cuprul, putea produce fie un arbore, fie, într-o baterie, curent electric. Abia când am citit că, pentru a obţine o diferenţă mai mare de potenţial, bateriile foloseau metale mai nobile, precum argintul sau platina, am început să-mi dau seama că cele două serii – seria „arborilor“ şi seria lui Volta – erau probabil una şi aceeaşi, că reactivitatea chimică şi potenţialul electric erau, într-un fel, acelaşi fenomen.

Aveam în bucătărie o baterie demodată, cu electrolit lichid, legată la o sonerie electrică. Soneria mi s-a părut iniţial prea greu de înţeles, în timp ce bateria mi s-a părut imediat interesantă, deoarece conţinea un tub de ceramică cu un cilindru masiv şi lucios de cupru în mijloc, cufundat într-un lichid albăstrui; toate înăuntrul unui înveliş de sticlă, acesta fiind şi el umplut cu lichid şi conţinând o tijă mai subţire de zinc. Arăta ca un soi de fabrică chimică în miniatură şi mi se părea că văd, din când în când, bule de gaz desprinzându-se din bucata de zinc. Această celulă Daniell (cum se

numea) avea un aspect ce amintea în totalitate de secolul nouăsprezece, de perioada victoriană; extraordinarul obiect crea energie de unul singur – nu prin frecare sau fricţiune, ci doar pe baza propriilor reacţii chimice. Faptul că era vorba de o cu totul altă sursă de electricitate, nu de frecare sau statică, ci de un *tip* radical diferit trebuie să fi fost absolut uluitor, să fi părut o nouă forţă a naturii atunci când Volta a descoperit-o, în 1800. Înainte nu existaseră decât descărcările efemere, scânteile şi străfulgerările electricităţii prin frecare; acum aveai la dispoziţie un curent electric constant, uniform, invariabil. Nu aveai nevoie decât de două metale diferite – cuprul şi zincul erau de ajuns, sau cuprul şi argintul (Volta a propus o serie întreagă de metale, care se deosebeau prin „voltajul“ sau diferenţa de potenţial dintre ele) – cufundate într-un mediu conductor.

Pentru primele baterii pe care le-am făcut, am folosit fructe sau legume – puteai să înfigi electrozi de cupru şi zinc într-un cartof sau într-o lămâie şi să obţii destul curent pentru a aprinde un beculeţ de un volt. După care puteai să conectezi câte şase lămâi sau câte şase cartofi (în serie pentru a obţine un voltaj mai mare, sau în paralel pentru a obţine mai multă putere), rezultând o „baterie“ biologică. După bateriile din fructe şi legume, mi-am îndreptat atenţia către monede, alternând monede de cupru şi argint (trebuia să folosesc monedele de argint făcute înainte de 1920, fiindcă cele mai noi nu mai erau pure), cu hârtie sugativă umezită (de obicei cu salivă) între ele. Dacă foloseam monede mici, *farthing*-i şi monede de şase pence[57], puteam să potrivesc câte cinci sau şase perechi pe doi centimetri şi jumătate, sau puteam să fac o stivă de treizeci de centimetri înălţime, cu câte şaizeci sau şaptezeci de perechi închise într-un tub, care produceau un şoc destul de puternic, de 100 de volţi. M-am gândit că s-ar putea merge şi mai departe, s-ar putea face un baston electric umplut cu perechi subţiri de folii din cupru şi zinc, mult mai subţiri decât monedele. Un astfel de baston, cu peste cinci sute de perechi, ar fi putut genera o mie de volţi, mai mult decât un ţipar electric, îndeajuns de mult cât să sperie orice atacator – dar n-am ajuns niciodată să fabric aşa ceva.

Mă fascina gama largă de baterii elaborate în secolul nouăsprezece, pe care le puteam vedea, în parte, la Muzeul de Ştiinţă. Erau baterii cu „lichid unic“, ca prima pilă a lui Volta, sau ca cea a lui Smee, a lui Grenet, cea

masivă a lui Leclanche sau cea subţire şi argintie a lui De la Rue; şi apoi existau baterii cu două lichide, ca bateria Daniell pe care o aveam noi, cea a lui Bunsen şi cea a lui Grove (care avea electrozi de platină). Păreau nenumărate, dar toate fuseseră gândite, fiecare în felul ei, aşa încât să asigure o circulaţie cât mai sigură şi mai constantă a curentului, să protejeze electronii de depuneri metalice şi de aderenţa bulelor de gaz şi să evite emisia de gaze toxice sau inflamabile (problemă pe care unele baterii o aveau).

Acestor celule cu electrolit trebuia să li se adauge apă din când în când; însă celulele mici şi fără lichid din lanternele noastre erau clar diferite. Marcus, văzând ce interesat eram, a tăiat una pe din două cu briceagul lui robust de cercetaş şi mi-a arătat învelişul extern din zinc, tija centrală din carbon şi pasta conductoare dintre ele, destul de corozivă şi cu un miros straniu. Mi-a arătat bateria uriaşă de 120 de volţi din radioul nostru portabil (foarte necesar în timpul războiului, când alimentarea cu electricitate era sporadică) – conţinea optzeci de celule fără lichid conectate între ele şi cântărea câteva kilograme. Iar odată a deschis capota maşinii – aveam un Wolseley vechi pe vremea aceea – şi mi-a arătat acumulatorul cu plăci de fier şi acid, şi mi-a explicat cum acesta trebuie încărcat şi cum poate înmagazina electricitate în mod repetat, dar n-o poate genera. Adoram bateriile, chiar şi pe cele care nu mai funcţionau; când familia mea a aflat de această pasiune, mi-au trimis cu duiumul baterii folosite, de toate formele şi mărimile, şi am avut rapid o colecţie remarcabilă (dar complet inutilă); pe multe le deschideam şi le tăiam pe din două.

Însă vechea celulă Daniell rămânea preferata mea, iar atunci când ne-am modernizat şi ne-am cumpărat o pilă uscată, nouă şi elegantă, pentru sonerie, mi-am însuşit celula Daniell. Avea un voltaj modest de un volt sau un volt şi jumătate, dar curentul, de câţiva amperi, era semnificativ, având în vedere mărimea ei. Era deci foarte potrivită pentru experimente cu căldură şi lumină, pentru care aveam nevoie de un curent destul de puternic, fără să conteze prea mult voltajul.

Puteam astfel să încălzesc imediat fire metalice – unchiul Dave mă aprovizionase cu o bandulieră întreagă de fire subţiri de tungsten, de diferite grosimi. Cel mai gros, cu diametrul de doi milimetri, se încălzea uşor când

îl legam la bornele bateriei; cel mai subţire devenea incandescent şi ardea într-o clipită; exista şi un fir bunicel de grosime intermediară, care rezista ceva vreme încălzit la roşu, deşi chiar şi la această temperatură se oxida curând şi se dezintegra într-un praf de oxid alb-gălbui. (Acum ştiam de ce fusese esenţial să se scoată aerul din becuri şi de ce lumina incandescentă nu era posibilă decât dacă becurile erau vidate sau umplute cu un gaz inert.)

Folosind celula Daniell ca sursă de energie, puteam, de asemenea, să descompun apa sărată sau acidulată. Îmi amintesc că mi-a făcut o plăcere extraordinară să descompun puţină apă pusă într-un păhărel pentru ouă, observând cum se separă în mod vizibil în elementele componente, oxigen la un electrod şi hidrogen la celălalt. Electricitatea dintr-o celulă de un volt părea aşa de slabă, şi totuşi era de ajuns pentru a rupe în două un compus chimic, pentru a descompune apa sau, şi mai spectaculos, pentru a descompune sarea în constituenţii săi extrem de reactivi.

Electroliza nu s-ar fi putut descoperi înainte de pila lui Volta, deoarece chiar şi cele mai puternice maşini electrice sau butelii de Leyda sunt complet neputincioase în privinţa descompunerii chimice. Ar fi nevoie, a calculat Faraday mai târziu, de încărcătura cumulată a 800 000 de butelii Leyda, sau poate de întreaga forţă a unei lovituri de trăsnet pentru a descompune o singură picătură de apă, ceva ce se putea face cu o celulă mică şi simplă de un volt. (Însă, pe de altă parte, nici celula mea de un volt şi nici chiar bateria de optzeci de celule pe care mi-o arătase Marcus în radioul portabil nu ar fi putut mişca bobiţele unui electroscop.) Electricitatea statică genera scântei mari şi descărcări de mare voltaj (o maşină Wimshurst putea genera 100 000 de volţi), dar foarte puţină putere, cel puţin pentru electroliză. Iar opusul era valabil pentru puterea mare, dar voltajul scăzut al celulei chimice.

Dacă bateria electrică a fost iniţierea mea în relaţia inseparabilă dintre electricitate şi chimie, soneria electrică a fost iniţierea în relaţia inseparabilă dintre electricitate şi magnetism – o relaţie câtuşi de puţin evidentă sau vizibilă, descoperită abia în anii 1820.

Văzusem cum poate un curent electric modest să încălzească un fir, să provoace un şoc sau să descompună o soluţie. Dar cum reuşea să producă mişcarea oscilatorie, zăngănitul soneriei noastre electrice? Firele din sonerie

mergeau până la uşa din faţă, iar circuitul se închidea când cineva apăsa pe butonul de-afară. Într-o seară, când părinţii mei nu erau acasă, am hotărât să deviez acest circuit şi am conectat firele astfel încât să pot acţiona soneria direct. Imediat ce am lăsat curentul să circule, ciocănelul soneriei a sărit, lovind clopoţelul. Oare ce-l făcea să sară atunci când circula curentul electric? Am văzut că ciocănelul soneriei, care era făcut din fier, avea un fir de cupru bobinat în jurul lui. Bobina se magnetiza atunci când trecea prin ea curentul, iar asta făcea ca ciocanul să fie atras de baza de fier a soneriei (când lovea clopoţelul, întrerupea circuitul şi se întorcea în poziţia iniţială). Mi s-a părut ceva extraordinar: magnetitul meu, magneţii mei potcoavă erau una, dar aici aveam de-a face cu altceva: un magnetism care apărea doar atunci când prin bobină trecea curentul electric şi care dispărea când curentul se oprea.

Delicateţea şi sensibilitatea acelor de busolă au fost primul indiciu al legăturii dintre electricitate şi magnetism. Era un fapt binecunoscut că acul de busolă zvâcnea sau se putea chiar demagnetiza într-o furtună, iar în 1820 s-a observat că, dacă circula curent electric printr-un fir în apropierea busolei, acul ei se mişca brusc. Dacă curentul era îndeajuns de puternic, acul putea devia cu nouăzeci de grade. Dacă busola se ţinea deasupra firului, nu dedesubt, acul se întorcea în direcţia opusă. Era ca şi cum forţa magnetică ar fi format cercuri în jurul firului.[58]

O astfel de mişcare circulară a forţelor magnetice putea fi făcută vizibilă imediat folosind un magnet vertical, pus într-un bol cu mercur, cu o sârmă suspendată uşor, abia atingând mercurul, şi un al doilea bol, în care magnetul era mobil, iar sârma fixată. Când trecea curentul electric, sârma suspendată uşor se învârtea rapid în jurul magnetului, iar magnetul mobil se rotea în direcţia opusă în jurul sârmei fixe.

Faraday, care a proiectat acest aparat în 1821 – în fapt, primul motor electric din lume –, şi-a pus imediat întrebări cu privire la reversul său: dacă electricitatea producea magnetism atât de uşor, oare putea o forţă magnetică să producă electricitate? Trebuie remarcat că i-a luat câţiva ani să răspundă la această întrebare, fiindcă răspunsul nu era deloc simplu.[59] Un magnet permanent plasat într-o bobină de sârmă nu genera curent electric; trebuia să mişti bara, s-o scoţi şi s-o introduci în bobină, abia atunci se genera un

curent. Nouă ni se pare evident astăzi, pentru că suntem obişnuiţi cu dinamurile şi cu modul în care funcţionează. Dar la momentul acela nu exista nici un motiv de a presupune că mişcarea este necesară; la urma urmei, o butelie de Leyda sau o baterie voltaică stăteau pur şi simplu pe masă. Până şi unui geniu ca Faraday i-a luat zece ani pentru a face acest salt mintal, pentru a lăsa în urmă presupunerile epocii şi a intra într-un tărâm nou, pentru a-şi da seama că mişcarea magnetului era necesară pentru a genera curent electric, că mişcarea era esenţială. (Faraday credea că mişcarea genera curent pentru că intersecta liniile de forţă magnetice.) Magnetul mobil al lui Faraday a fost primul dinam din lume – inversul unui motor electric.

E straniu faptul că cele două invenţii ale lui Faraday, motorul electric şi dinamul, descoperite cam în aceeaşi perioadă, au avut un impact foarte diferit. Motoarele electrice au fost însuşite şi dezvoltate aproape instantaneu, astfel că în 1839 existau deja nave fluviale electrice alimentate cu baterii, în schimb dinamurile s-au dezvoltat mult mai încet şi s-au răspândit abia în anii 1880, când introducerea iluminatului electric şi a trenurilor electrice a creat o cerere nouă: enorme cantităţi de electricitate şi un sistem de distribuţie care să le susţină. Nimeni nu mai văzuse ceva asemănător cu aceste dinamuri uriaşe, zumzăitoare, care ţeseau din nimic o putere nouă, misterioasă şi invizibilă, iar primele centrale electrice, cu dinamurile lor imense, inspirau un sentiment amestecat de uimire şi admiraţie. (El este evocat într-una din primele poveşti ale lui H.G. Wells, *Seniorul Dinamurilor*, în care un om primitiv începe să privească dinamul masiv de care are grijă ca pe un zeu care-i cere o jertfă umană.)

La fel ca Faraday, am început să văd „linii de forţă“ peste tot. Aveam deja la bicicletă lumini în faţă şi în spate produse de baterii, dar acum mi-am pus şi lumini generate de un dinam. Când dinamul micuţ zbârnâia pe roata din spate, mi se întâmpla să-mi imaginez liniile de forţă magnetice pe care le intersecta şi mă gândeam la rolul misterios şi crucial al mişcării.

La început, magnetismul şi electricitatea păruseră complet separate; acum păreau a fi legate, cumva, prin mişcare. Acesta a fost momentul în care m-am dus la unchiul meu „fizician“, unchiul Abe, care mi-a explicat că relaţia dintre electricitate şi magnetism (şi relaţia ambelor cu lumina) fusese, într-

adevăr, lămurită de către marele fizician scoţian Clerk Maxwell.[60] Un câmp electric în mişcare inducea un câmp magnetic în jurul său, care, la rândul lui, inducea un al doilea câmp electric, iar acesta crea un câmp magnetic şi aşa mai departe. Maxwell şi-a dat seama că aceste inducţii reciproce aproape instantanee creau, de fapt, un câmp combinat, electromagnetic, care oscila extrem de rapid şi se extindea în toate direcţiile, propagându-se în spaţiu ca o undă. În 1865, Maxwell a reuşit să calculeze că aceste câmpuri se propagă cu 300 000 de kilometri pe secundă, o viteză extrem de apropiată de cea a luminii. Era foarte surprinzător – nimeni nu se aştepta la vreun fel de legătură între magnetism şi lumină; de fapt, nimeni nu ştia câtuşi de puţin ce e lumina, deşi faptul că se propaga ca o undă era bine înţeles. Acum Maxwell sugera că lumina şi electromagnetismul erau „de aceeaşi natură şi că lumina este o perturbaţie electromagnetică ce se propagă prin intermediul câmpului, în acord cu legile electromagnetismului.“ După ce am aflat asta, am început să văd lumina într-un mod diferit – ca pe nişte câmpuri electrice şi magnetice care săreau unul peste celălalt cu o viteză fulgerătoare, împletindu-se pentru a forma o rază de lumină.

De aici rezulta, ca un corolar, că orice câmp magnetic sau electric variabil putea genera o undă electromagnetică ce se propaga în toate direcţiile. Asta, mi-a spus unchiul Abe, l-a inspirat pe Heinrich Hertz să caute alte unde electromagnetice – unele, poate, cu o lungime de undă mai mare decât a luminii vizibile. A reuşit să facă asta în 1886, folosind o bobină simplă de inducţie ca „transmiţător“ şi bobine mici de sârmă cu o minusculă distanţă de străpungere (a suta parte dintr-un milimetru) ca „receptori“. Când bobina de inducţie începea să scoată scântei, putea observa, în întunericul laboratorului său, mici scântei secundare în bobinele mici. „Dai drumul la radio“, mi-a spus unchiul Abe, „şi nu te gândeşti niciodată cât de minunat este ce se întâmplă. Gândeşte-te ce trebuie să fi simţit Hertz, în acea zi din 1886, când a văzut scânteile în întuneric şi şi-a dat seama că Maxwell avea dreptate şi că ceva asemănător cu lumina, o undă electromagnetică, radia din bobina lui de inducţie în toate direcţiile.“

Hertz a murit foarte tânăr şi n-a aflat niciodată că descoperirea lui avea să revoluţioneze lumea. Unchiul Abe avea doar optsprezece ani când Marconi

a trimis pentru prima oară semnale radio peste Canalul Mânecii şi-şi amintea cât de entuziasmat fusese, chiar mai entuziasmat decât atunci când se descoperiseră razele X, cu doi ani înainte. Anumite cristale puteau recepţiona semnalele radio, îndeosebi cristalul de galenă; trebuia să cauţi punctul potrivit pe suprafaţa lor, explorând-o cu un fir de tungsten, o sârmă de contact. Una dintre primele invenţii ale unchiului Abe fusese un cristal sintetic care funcţiona şi mai bine decât galena. Pe atunci, lumea numea undele radio „unde hertziene“, aşa că Abe şi-a botezat cristalul „hertzit“.

Însă reuşita supremă a lui Maxwell a fost că a pus laolaltă teoria electromagnetismului, a formalizat-o, a comprimat-o în numai patru ecuaţii. În această jumătate de pagină de simboluri, mi-a spus Abe, arătându-mi ecuaţiile într-una din cărţile lui, era rezumată toată teoria lui Maxwell – pentru cei care o puteau înţelege. Ecuaţiile lui Maxwell i-au dezvăluit lui Hertz contururile „unei noi fizici… ca o ţară fermecată a minunilor“ – nu doar posibilitatea de a genera unde radio, ci şi ideea că întregul univers era traversat de tot felul de câmpuri electromagnetice ce se încrucişau şi se întindeau până la marginile sale.

Note

56. Numele arborilor metalici veneau de la ideea alchimiştilor despre corespondenţa dintre Soare, Lună şi cele cinci planete (cunoscute), pe de-o parte, şi cele şapte metale ale Antichităţii, pe de altă parte. Astfel, aurul reprezenta Soarele, argintul reprezenta Luna (şi pe zeiţa lunii, Diana), mercurul reprezenta planeta Mercur, cuprul – pe Venus, fierul – pe Marte, cositorul – pe Jupiter (Zeus) şi plumbul – pe Saturn. (*N.a.*)

57. *Farthing* – monedă britanică de un sfert de penny, făcută iniţial din cupru, apoi din bronz, în timp ce moneda de 6 pence a fost făcută la început din argint şi mai târziu dintr-un aliaj de cupru şi nichel. (*N.t.*)

58. Ceva care, din cine ştie ce motiv, m-a interesat în mod deosebit a fost descoperirea diamagnetismului de către Faraday, în 1845. Faraday făcuse experimente cu un electromagnet nou şi foarte puternic, plasând diferite substanţe transparente între polii acestuia pentru a vedea dacă magnetul poate afecta lumina polarizată. Putea, iar Faraday a descoperit apoi că cristalul foarte greu pe care-l folosise în anumite experimente se mişca efectiv atunci când magnetul era pornit, aliniindu-se la un unghi drept faţă de câmpul magnetic (atunci a folosit pentru prima dată termenul *câmp*). Înainte de asta, toate substanţele magnetice cunoscute – fier, nichel, magnetit etc. – se aliniaseră de-a lungul câmpului magnetic, nu la un unghi drept faţă de el. Nedumerit, Faraday a continuat să testeze susceptibilitatea magnetică a tuturor obiectelor care-i picau în mână – nu doar metale şi minerale, ci şi sticlă, flăcări, carne şi fructe.

Când am vorbit despre asta cu unchiul Abe, m-a lăsat să experimentez cu electromagnetul foarte puternic pe care-l avea în pod şi am reuşit să obţin din nou multe din rezultatele lui Faraday şi să

descopăr, la fel ca el, că efectul diamagnetic era puternic mai ales în cazul bismutului, care era respins cu forţă de ambii poli ai magnetului. M-a fascinat să văd cum un ciob subţire de bismut (obiectul cel mai asemănător cu un ac pe care l-am putut face din acest metal casabil) se alinia, aproape violent, perpendicular pe câmpul magnetic. M-am întrebat dacă s-ar putea face o busolă cu bismut, dacă acesta era echilibrat cu îndeajuns de multă delicateţe, care să se alinieze est-vest. Am făcut experimente cu bucăţi de carne şi peşte şi m-am întrebat dacă s-ar putea face experimente şi cu animale vii. Faraday însuşi scrisese: „Dacă un om ar fi într-un câmp magnetic, s-ar răsuci la fel ca sicriul lui Mahomed până când ar fi de-a curmezişul câmpului magnetic.“ M-am gândit să pun o broscuţă sau poate o insectă în câmpul magnetului unchiului Abe, dar m-am temut că îi va îngheţa circulaţia sângelui sau îi va face sistemul nervos să explodeze, că va fi un fel de crimă elegantă. (N-ar fi trebuit să mă îngrijorez: există acum broaşte care au fost ţinute suspendate timp de minute întregi într-un câmp magnetic şi n-au păţit nimic. Cu magneţii enormi pe care-i avem acum la dispoziţie, ar putea fi suspendat un întreg regiment.) (*N.a.*)

59. Atenţia i-a fost distrasă, din punct de vedere creativ, şi de zeci de interese şi angajamente rivale din acea perioadă: studiul oţelurilor, fabricarea unei sticle optice speciale, cu un indice mare de refracţie, lichefierea gazelor (a fost primul căruia i-a reuşit), descoperirea benzenului, multele prelegeri de chimie şi din alte domenii la Institutul Regal şi publicarea, în 1821, a lucrării *Chemical Manipulations.* (*N.a.*)

60. Neştiind deloc matematică avansată, spre deosebire de unchiul Abe, lucrările lui Maxwell îmi erau inaccesibile, în timp ce pe Faraday puteam măcar să-l citesc şi să simt că prind ideile esenţiale, cu toate că nu folosea niciodată formule matematice. Maxwell, exprimându-şi recunoştinţa faţă de Faraday, a vorbit despre faptul că ideile lui, deşi fundamentale, puteau fi exprimate într-o formă nematematică:

A fost poate spre binele ştiinţei că Faraday, deşi perfect conştient de formele fundamentale ale spaţiului, nu se considera un matematician… şi nu a simţit că e de datoria lui… să-şi forţeze rezultatele să intre într-o formă acceptabilă pentru gustul matematic de pe vremea aceea… A putut astfel să-şi facă studiul în tihnă, să-şi coordoneze ideile cu faptele şi să le exprime într-un limbaj natural, nu tehnic… [Cu toate acestea, continua Maxwell], cu cât mă adânceam în studiul lui Faraday, cu atât observam că metoda sa de a concepe fenomenele era şi una matematică, deşi nu a fost expusă sub forma convenţională a simbolurilor matematice. (*N.a.*)

15
Viaţa de acasă

Sionismul juca un rol important de ambele părţi ale familiei mele. Sora tatei, Alida, a lucrat în timpul Războiului celui Mare ca asistentă a lui Nahum Sokolov şi Chaim Weitzmann, conducătorii sionismului în Anglia din vremea respectivă, şi ei i-a fost încredinţată în 1917, datorită talentului pentru limbile străine, traducerea Declaraţiei Balfour[61] în franceză şi rusă; fiul ei Aubrey a fost încă de mic un sionist învăţat şi elocvent (iar mai târziu, sub numele de Abba Eban, a devenit primul ambasador israelian la Naţiunile Unite). De la părinţii mei, doctori cu o casă mare, se aştepta să ofere un spaţiu de întâlnire, un loc primitor, pentru întâlnirile sioniste, întâlniri care luau adesea în stăpânire toată casa când eram eu copil. Îi auzeam din dormitorul meu de la etaj – voci răstite, discuţii nesfârşite, lovituri înflăcărate cu pumnul în masă – şi, din când în când, câte un sionist îmbujorat de furie sau de entuziasm se năpustea la mine în cameră, căutând toaleta.

Aceste întâlniri păreau să-i obosească pe părinţii mei – arătau palizi şi vlăguiţi după fiecare dintre ele –, dar se simţeau obligaţi să le găzduiască. Nu-i auzisem niciodată vorbind între ei despre Palestina sau despre sionism şi bănuiam că nu aveau nici un fel de convingeri puternice pe această temă, cel puţin până după război, când oroarea Holocaustului i-a făcut să simtă că

ar trebui să existe un „Cămin naţional“. Aveam impresia că organizatorii acestor întruniri îi intimidau, la fel ca evangheliştii care băteau la uşa de la intrare ca nişte gangsteri, cerând sume mari de bani pentru ieşive sau „şcoli în Israel“. Părinţii mei, raţionali şi independenţi în majoritatea situaţiilor, deveneau slabi şi neajutoraţi când erau puşi faţă în faţă cu astfel de cereri, probabil dintr-un sentiment de obligaţie sau de teamă. Propria mea atitudine (pe care n-am discutat-o niciodată cu ei) era extrem de negativă: ajunsesem să urăsc sionismul, evanghelismul şi orice fel de politicianism, care mi se păreau gălăgioase, sâcâitoare şi intimidante. Tânjeam după discursul liniştit, după raţionalitatea ştiinţei.

Părinţii mei erau moderat ortodocşi în practică (deşi nu-mi amintesc să se fi vorbit mult despre ce credeau cu adevărat), dar o parte din familia mea era extrem de ortodoxă. Se spunea că tatăl mamei se trezea noaptea dacă îi cădea *kippa* de pe cap şi că tatăl tatei n-o dădea jos nici când înota. Unele din mătuşile mele purtau *sheitel*-e – peruci –, care le dădeau un aspect bizar de tineresc, uneori de manechin: Ida avea una galben aprins, Gisela avea una neagră ca pana corbului, şi aşa au rămas, neschimbate, chiar şi atunci când, mulţi ani mai târziu, părul meu începuse să albească.

Sora cea mare a mamei, Annie, plecase în Palestina în anii 1890 şi fondase o şcoală în Ierusalim, o şcoală pentru „domnişoare engleze de credinţă mozaică“. Annie era o femeie cu o prezenţă impresionantă. Era excesiv de tradiţionalistă şi credea (bănuiesc) că are o relaţie apropiată şi personală cu Divinitatea (aşa cum avea cu Rabinul-Şef, cu Mandatul şi cu Muftiul, în Ierusalim).[62] Venea în Anglia în mod regulat, cu geamantanele de pe vapor atât de enorme, încât era nevoie de şase hamali ca să le ridice, iar când venea în vizită aducea cu ea o atmosferă înspăimântătoare de stricteţe religioasă la noi acasă – părinţii mei, mai puţin ortodocşi, erau cumva speriaţi de ochii ei pătrunzători.

Odată – într-o sâmbătă apăsătoare din vara tensionată a lui 1939 – m-am hotărât să mă dau cu tricicleta în sus şi în jos pe Exeter Road, aproape de casă, însă a început brusc o ploaie torenţială şi m-am udat până la piele. Annie m-a ameninţat cu degetul şi a scuturat din capul ei greu: „Mergi pe bicicletă de sabat! N-ai cum să ieşi basma curată!“ mi-a spus. „El vede totul, El te priveşte tot timpul!“ De atunci nu mi-au plăcut sâmbetele şi nu

mi-a plăcut nici Dumnezeu (cel puţin Dumnezeul răzbunător şi aspru pe care îl evoca ameninţarea lui Annie) şi am căpătat un sentiment incomod, nelinişţit, de parcă mă urmărea cineva, cu privire la zilele de sâmbătă (care persistă întru câtva şi astăzi).

În general – acea sâmbătă fusese o excepţie – mergeam cu familia la sinagoga cea încăpătoare de pe Walm Lane, care, la vremea aceea, avea o congregaţie de peste două mii de oameni. Eram cu toţii spălaţi şi excesiv de curaţi, îmbrăcaţi în hainele noastre „de duminică“, şi mergeam pe Exeter Road în urma părinţilor noştri, la fel ca mulţi alţi boboci. Mama mea, împreună cu diverse mătuşi, urca la galeria femeilor. Când eram foarte mic, la trei ani sau mai-nainte, mergeam cu ea, dar când mă făcusem băiat „mare“, de şase ani, trebuia să stau la parter cu bărbaţii (deşi aruncam mereu priviri pe furiş femeilor de la etaj, şi uneori încercam să le fac cu mâna, chiar dacă îmi era strict interzis să fac asta).

Tata era bine cunoscut în congregaţie – din care jumătate erau pacienţii lui sau ai mamei – şi avea o reputaţie de susţinător credincios al comunităţii şi de învăţat, deşi învăţătura lui nu însemna nimic, îmi spusese, în comparaţie cu cea a lui Wilensky, de pe partea cealaltă a culoarului, care ştia Talmudul pe dinafară atât de bine, încât, dacă ai fi înfipt un ac în oricare dintre volume, putea să-ţi spună ce propoziţie de pe ce pagină a înţepat. Wilensky nu urmărea slujba, ci un soi de program intern sau litanie numai a sa, legănându-se mereu în faţă şi în spate, spunând liturghia în felul lui. Avea perciuni şi cârlionţi lungi – îl priveam cu admiraţie, ca pe un supraom.

Slujba de sâmbătă dimineaţa era foarte lungă, dura minimum trei ore chiar şi atunci când rugăciunile erau spuse repede – şi uneori erau spuse incredibil de repede. O rugăciune tăcută, *Amida*, trebuia rostită în picioare, cu faţa spre Ierusalim. Era lungă de vreo zece mii de cuvinte, presupun, dar cei mai pricepuţi din sinagogă o spuneau în exact trei minute. Eu citeam cât de mult puteam (aruncându-mi des ochii pe traducerea de pe cealaltă pagină, ca să văd ce înseamnă totul), dar abia dacă citeam unul sau două paragrafe şi se termina timpul, iar slujba gonea înainte, cu altceva. În majoritatea timpului nu încercam să ţin pasul, ci răsfoiam prin cartea de rugăciuni în felul meu. Aşa am învăţat despre smirnă şi tămâie, despre greutăţile şi unităţile de măsură folosite în ţara lui Israel cu trei mii de ani în

urmă. Multe pasaje mă atrăgeau prin limbajul lor bogat sau prin frumuseţea lor, prin atmosfera poetică sau mitologică, descrierile amănunţite ale aromelor şi mirodeniilor care însoţeau unele sacrificii. Era limpede că Dumnezeu avea un nas fin.[63]

Îmi plăceau cântecele şi corul – unde cânta vărul Dennis, în timp ce unchiul Moss dirija –, hazanii virtuoşi, unele din prelegerile cumplite ale rabinului şi, uneori, sentimentul că într-adevăr formam cu toţii o singură comunitate. Însă, în general vorbind, sinagoga mă împovăra; religia mi se părea mai reală şi de mii de ori mai plăcută acasă. Îmi plăcea Paştele, cu pregătirile sale (când scoteam toată pâinea dospită, hameţ, din casă şi o ardeam, câteodată împreună cu vecinii noştri), tacâmurile, farfuriile şi feţele de masă deosebite şi frumoase pe care le foloseam timp de opt zile şi dezrădăcinarea hreanului care crescuse în grădină, a cărui mărunţire se lăsa cu lacrimi din abundenţă.

Stăteam la masă câte cincisprezece, uneori douăzeci, în serile de seder[64]: părinţii mei; mătuşile necăsătorite – Birdie, Len şi, înainte de război, Dora, uneori Annie; veri de diferite grade, veniţi în vizită din Franţa sau Elveţia; şi mereu câte un străin sau doi care putuseră să vină. Aveam o faţă de masă frumoasă şi brodată, pe care Annie o adusese din Ierusalim, care strălucea în alb şi auriu pe masă. Mama, ştiind că mai devreme sau mai târziu vor avea loc accidente, mereu „răsturna“ ea însăşi ceva, preventiv – cumva reuşea ca, foarte curând după începutul serii, să răstoarne o sticlă de vin roşu pe faţa de masă, după care nici un musafir nu se simţea jenat dacă vărsa un pahar. Deşi ştiam că face asta intenţionat, niciodată nu puteam să prezic cum sau când avea să se întâmple „accidentul“; mereu părea absolut spontan şi autentic. (Obişnuia să presare imediat sare pe pata de vin, care devenea mult mai ştearsă, aproape dispărea; m-am întrebat de ce are sarea această putere.)

Spre deosebire de slujba din sinagogă, care era bolborosită cât de repede se putea şi care pentru mine era în mare parte neinteligibilă, slujba de seder se făcea pe îndelete, cu discuţii şi expuneri lungi şi întrebări despre simbolismul diferitelor preparate – oul, apa cu sare, iarba amară, *charoset*-ul. Pe cei Patru Fii menţionaţi în slujbă – Cel Înţelept, Cel Neascultător, Cel Simplu şi Cel Care Era Prea Mic Ca Să Pună Întrebări – îi identificam

mereu cu noi patru, deşi asta nu era corect mai ales faţă de David, care nu era nici mai mult, nici mai puţin ascultător decât oricare alt băiat de cincisprezece ani. Îmi plăcea nespus ritualul spălării mâinilor, cele patru pahare de vin, recitarea celor zece urgii (în timp ce le recitai, îţi înmuiai degetul arătător în vin pentru fiecare urgie; apoi, după cea de-a zecea, omorârea primului-născut, aruncai vinul de pe vârfurile degetelor peste umăr). Eu, fiind cel mai mic, recitam cele Patru Întrebări într-un falset tremurat; şi mai târziu, încercam să văd unde a ascuns tata jumătatea de maţa, *afikoman*-ul (dar niciodată nu-l surprindeam făcând asta, aşa cum n-o surprindeam nici pe mama manevrând vărsarea vinului).

Îmi plăceau cântecele şi recitările de la seder, sentimentul reamintirii, al unui ritual care se îndeplinea de milenii – povestea robiei în Egipt, pruncul Moise între trestii, salvat de fiica faraonului, Tărâmul Făgăduinţei unde curge lapte şi miere. Mă simţeam transportat, aşa cum ne simţeam cu toţii, într-un regat al miturilor.

Slujba de seder dura până după miezul nopţii, câteodată până pe la unu-două noaptea, şi atunci când aveam cinci sau şase ani obişnuiam să aţipesc. Apoi, când în sfârşit se încheia, încă un pahar de vin – al cincilea pahar – era lăsat pentru „Ilie“ (mi se spunea că urmează să vină în timpul nopţii şi să bea vinul pe care i l-am lăsat). Din moment ce propriul meu nume evreiesc era Eliahu, aşadar Ilie, am hotărât că eu aveam dreptul să beau vinul şi, într-una din ultimele nopţi de seder de dinainte de război, m-am strecurat înapoi mai târziu şi am băut tot paharul. N-am fost luat deloc la întrebări şi nici n-am recunoscut ce făcusem, dar mărturisirea ar fi fost inutilă, având în vedere mahmureala mea din dimineaţa următoare şi paharul gol.

Îmi plăceau, în feluri diferite, toate sărbătorile evreieşti, dar mai ales Sukot, festivalul recoltei, pentru că atunci construiam o casă din frunze şi crengi, o *suka*, în grădină, cu acoperişul împodobit cu fructe şi legume, iar dacă vremea era favorabilă puteam să dorm în *suka* şi să privesc, prin acoperişul de fructe, constelaţiile de deasupra mea.

Însă sărbătorile mai sobre şi posturile mă duceau iar cu gândul la atmosfera apăsătoare a sinagogii, o atmosferă care devenea într-un fel înspăimântătoare în Ziua Ispăşirii, Yom Kippur, când eram toţi (din câte

înţelegeam) puşi în balanţă. Aveam zece zile între Anul Nou şi Ziua Ispăşirii pentru a ne căi şi a ne repara greşelile şi păcatele, iar căinţa îşi atingea punctul culminant, pentru toţi odată, de Yom Kippur. Fireşte că în această perioadă ţineam toţi post şi nici un fel de mâncare sau băutură nu trebuia să ne atingă buzele timp de douăzeci şi cinci de ore. Ne băteam cu pumnul în piept şi ne văitam: „Am făcut asta, am făcut cealaltă“ – toate păcatele posibile se menţionau (inclusiv multe la care eu nu mă gândisem niciodată), păcate ştiute şi neştiute, păcate voite şi nevoite. Partea cea mai înspăimântătoare era că nu ştiai dacă bătutul tău în piept avea să-l convingă pe Dumnezeu, sau dacă păcatele tale erau, măcar, iertabile. Nu ştiai dacă El avea să te scrie din nou în Cartea Vieţii, cum spunea liturghia, sau dacă aveai să mori şi să fii aruncat în întunericul de dincolo. Emoţiile puternice şi tumultoase ale congregaţiei erau exprimate prin vocea uimitoare a bătrânului nostru hazan, Schechter – în tinereţe, Schechter voise să devină cântăreţ de operă, dar în fapt nu cântase niciodată în afara sinagogii. Când slujba se sfârşea, Schechter sufla în şofar şi, cu asta, ispăşirea se încheia.

Când aveam paisprezece sau cincisprezece ani – nu ştiu sigur în ce an –, slujba de Yom Kippur s-a terminat într-un mod de neuitat, deoarece Schechter, care mereu îşi dădea toată osteneala cu suflatul în şofar – se înroşea la faţă de efort –, a scos o notă lungă, care părea fără sfârşit, de o frumuseţe nepământească, apoi a căzut mort în faţa noastră pe *bema*, platforma înaltă pe care obişnuia să cânte. Am simţit că Dumnezeu îl omorâse pe Schechter, că trimisese un fulger şi-l trăsnise. Şocul pe care l-am simţit cu toţii a fost atenuat de gândul că, dacă exista o clipă în care sufletul era pur, iertat, despovărat de păcate, era această clipă, când se sufla în şofar pentru încheierea postului; şi că, aproape sigur, sufletul îi părăsise trupul lui Schechter în acel moment şi urcase direct la Dumnezeu. Era o moarte sfântă, spuneau toţi: să dea Domnul ca, atunci când le venea şi lor timpul, să moară şi ei aşa.

În mod ciudat, ambii mei bunici muriseră, de fapt, de Yom Kippur (deşi în circumstanţe ceva mai puţin dramatice), iar părinţii mei aprindeau pentru ei lumânări mari de doliu la începutul fiecărui Yom Kippur, care ardeau încet de-a lungul postului.

În 1939, o soră mai mare a mamei, mătuşa Violet, a venit de la Hamburg cu familia. Soţul ei, Moritz, era profesor de chimie şi veteran cu multe medalii din Primul Război Mondial, unde fusese rănit de fragmente de proiectil, aşa că acum şchiopăta greoi când mergea. Se considera un neamţ patriot şi nu-şi imaginase niciodată că va trebui să fugă din ţara sa natală, dar Kristallnacht[65] îl făcuse să înţeleagă ce soartă îi aştepta pe el şi pe familia lui dacă nu scăpau, astfel că în primăvara lui 1939 au ajuns în Anglia cu chiu, cu vai (naziştii le confiscaseră toate bunurile). Au stat la unchiul Dave şi, pentru puţin timp, şi la noi, înainte de a se muta la Manchester, unde au deschis o şcoală şi un azil pentru refugiaţi.

Ocupat şi preocupat de propria mea situaţie, nu prea aveam habar ce se întâmpla în lumea largă. Ştiam, de pildă, foarte puţin despre evacuarea de la Dunkerque din 1940, după căderea Franţei, despre înghesuiala frenetică din bărcile care scăpau spre continent cu ultimii refugiaţi. Însă în decembrie 1940, întors acasă de la Braefield în vacanţă, am descoperit că un cuplu flamand, familia Huberfeld, locuia acum într-una din camerele goale de la numărul 37. Scăpaseră într-o bărcuţă, cu câteva ore înainte să ajungă forţele germane, şi aproape naufragiaseră pe mare. Nu ştiau ce se alesese de părinţii lor, şi de la ei mi-am făcut pentru prima oară o idee despre haosul şi oroarea care domneau în Europa.

În timpul războiului, congregaţia s-a risipit în mare parte –bărbaţii tineri se înrolaseră ca voluntari sau fuseseră chemaţi la armată, iar sute de copii, ca mine şi ca Michael, fuseseră evacuaţi din Londra – şi nu s-a mai reunit niciodată cu adevărat după război. Unii dintre membri au fost ucişi, luptând în Europa sau din cauza bombardamentelor din Londra; alţii s-au mutat din ceea ce fusese, înainte de război, o suburbie aparţinând aproape exclusiv clasei mijlocii evreieşti. Înainte de război, părinţii mei (şi eu împreună cu ei) cunoşteau aproape fiecare magazin şi vânzător din Cricklewood: dl Silver, în farmacia lui, dl Bramson, băcanul, dl Ginsberg, negustorul de fructe şi legume, dl Grodzinski, brutarul, dl Waterman, măcelarul cuşer – şi obişnuiam să-i văd pe toţi la locurile lor în sinagogă. Însă toate acestea au fost spulberate de război, iar apoi de schimbările sociale rapide de după război, în colţul nostru de Londră. Eu însumi, traumatizat la Braefield, pierdusem legătura cu religia copilăriei mele, îmi pierdusem interesul

pentru ea. Îmi pare rău că am pierdut-o astfel, atât de devreme şi de abrupt, iar acest sentiment de tristeţe sau nostalgie era, în mod straniu, amestecat cu un ateism înverşunat, un soi de furie la adresa lui Dumnezeu, pentru că nu exista, pentru că nu avea grijă de noi, pentru că nu împiedicase războiul, ci îl lăsase să se desfăşoare cu toate ororile lui.

Numele ei evreiesc era Zipporah („pasăre“), dar pentru noi, cei din familie, a fost mereu mătuşa Birdie. Nu mi-a fost niciodată clar (şi poate nimănui nu i-a fost) ce se întâmplase cu Birdie în copilărie. Se vorbea despre o lovitură la cap când era bebeluş, dar şi despre o afecţiune congenitală, un defect al glandei tiroide, aşa că a trebuit să ia toată viaţa doze mari de extract de tiroidă. Pielea lui Birdie era cumva ridată şi cutată, chiar şi în tinereţe; era mică de statură şi cu o inteligenţă modestă, singura cu acest handicap printre copiii bunicului meu, care erau în rest talentaţi şi robuşti. Însă nu cred că o consideram „handicapată“; pentru mine era pur şi simplu mătuşa Birdie, care locuia cu noi şi care era mereu acolo, un membru de neînlocuit al casei. Avea propria ei cameră lângă cea a părinţilor mei, plină de poze, cărţi poştale, tuburi cu nisip colorat şi fleacuri cumpărate în vacanţe cu familia, încă de la începutul secolului. Camera ei mirosea a curat şi cumva a căţeluş, şi era uneori o oază de linişte pentru mine atunci când era gălăgie în casă. Avea un stilou Parker mare şi galben (mama avea unul oranj) şi scria încet, cu un scris neformat, copilăresc. Ştiam, desigur, că ceva era „în neregulă“ cu Birdie, că exista o problemă medicală, că sănătatea ei era fragilă, iar capacitatea ei mintală limitată, dar aceste lucruri nu prea contau şi nu erau relevante pentru noi. Ştiam doar că este acolo, o prezenţă constantă, de un devotament neclintit, şi că părea să ne iubească fără îndoieli şi fără rezerve.

Când am devenit pasionat de chimie şi mineralogie, mergea şi-mi găsea mici exemplare de minerale; nu ştiam niciodată de unde sau cum le găsea (nici cum, după ce-l întrebase pe Michael ce carte mi-aş dori de bar mitzvah, îmi făcuse rost de un exemplar din *Cronicile* lui Froissart). În tinereţe, Birdie fusese angajată la firma lui Raphael Tuck, care făcea calendare şi cărţi poştale, fiind numai una dintr-o armată de femei tinere care pictau şi colorau vederile – acele cărţi poştale colorate cu delicateţe au fost foarte populare, mai ales printre colecţionari, timp de decenii întregi şi

păreau o parte constantă a vieţii până în anii 1930, când fotografia şi tipărirea color au început să le înlocuiască şi să facă mica armată de femei a lui Tuck să fie de prisos. În 1936, după aproape treizeci de ani în care a muncit pentru ei, Birdie a fost concediată într-o zi, fără nici un avertisment şi aproape fără nici un „mulţumesc“, ca să nu mai vorbim de vreo pensie sau vreo compensaţie pentru concediere. Când s-a întors în seara aceea (mi-a povestit Michael, peste mulţi ani), chipul ei era „copleşit“ şi nu a trecut niciodată cu adevărat peste acel şoc.

Birdie era simultan atât de tăcută, atât de înţelegătoare şi de omniprezentă, încât cu toţii tindeam să vedem prezenţa ei ca ceva de la sine înţeles şi nu ţineam seama de rolul crucial pe care-l juca în vieţile noastre. Când, în 1951, am primit o bursă de la Oxford, Birdie a fost cea care mi-a înmânat telegrama, m-a îmbrăţişat şi m-a felicitat – lăcrimând în acelaşi timp, deoarece ştia că asta însemna că voi pleca de acasă.

Birdie avea atacuri frecvente de „astm cardiac“, insuficienţă cardiacă acută, în timpul nopţii, când îi era greu să respire, se speria şi trebuia să se ridice din pat. Asta era îndeajuns pentru primele ei atacuri, destul de uşoare, însă atunci când au început să devină mai severe, părinţii mei au rugat-o să ţină un clopoţel de alamă la capul patului şi să sune imediat ce se simţea puţin rău. Auzeam clopoţelul sunând la intervale din ce în ce mai frecvente şi am început să-mi dau seama că era vorba de o problemă serioasă. Părinţii mei se trezeau imediat şi o tratau pe Birdie – acum avea nevoie de oxigen şi de morfină pentru a reuşi să treacă peste aceste atacuri –, iar eu stăteam întins în pat, ascultând cu teamă până când se liniştea totul şi puteam să adorm la loc. Într-o noapte, în 1951, clopoţelul a sunat, iar părinţii mei au fugit la ea în cameră. De data asta, atacul era extrem de sever: din gură îi ieşea o spumă rozalie – se îneca în lichidul care i se adunase în plămâni – şi nu reacţiona la oxigen şi la morfină. Ca o încercare finală şi disperată de a-i salva viaţa, mama a făcut o venesecţie cu bisturiul în braţul lui Birdie, încercând să reducă presiunea asupra inimii. Însă n-a avut nici un efect şi Birdie a murit în braţele mamei. Când am intrat în cameră, am văzut sânge peste tot – sânge pe toată cămaşa ei de noapte şi pe braţe, sânge pe mama, care o ţinea în braţe. Pentru o clipă, până când am descifrat scena îngrozitoare din faţa ochilor mei, am crezut că mama a ucis-o.

Era prima dată când îmi murea o rudă apropiată, cineva care fusese o parte esenţială din viaţa mea, şi m-a afectat mult mai mult decât aş fi crezut.

Când eram copil, mi se părea că în casa noastră se auzea tot timpul muzică. Aveam două Bechsteinuri, un pian cu coadă şi o pianină, iar uneori se cânta la ambele deodată, ca să nu mai vorbesc de flautul lui David şi de clarinetul lui Marcus. În acele momente, casa era un veritabil acvariu al sunetului şi deveneam conştient când de un instrument, când de altul, pe măsură ce umblam prin casă (în mod curios, diversele instrumente nu păreau să se audă în acelaşi timp; urechea şi atenţia mea alegeau mereu doar câte unul.)

Mama nu era la fel de înzestrată muzical ca noi, ceilalţi, dar, cu toate astea, îndrăgea liedurile lui Brahms şi Schubert; obişnuia să le cânte uneori, acompaniată de tata la pian. Cel mai mult îi plăcea *Nachtgesang*, *Cântec nocturn*, de Schubert, pe care-l cânta cu o voce duioasă, falsând uşor. Este una din primele mele amintiri (nu ştiam deloc ce înseamnă cuvintele, dar cântecul mă emoţiona ciudat de mult). În ziua de astăzi nu pot să-l aud fără să-mi amintesc, cu o limpezime aproape de nesuportat, salonul nostru, aşa cum era înainte de război, cu vocea mamei şi silueta ei aplecată peste pian.

Tata avea un talent muzical deosebit şi obişnuia să se întoarcă de la concerte şi să cânte mare parte din program după ureche, transpunând fragmente în diferite chei muzicale, jucându-se cu ele în diverse feluri. Avea o dragoste omnivoră pentru muzică şi îi plăceau sălile de concert la fel de mult ca muzica de cameră, Gilbert şi Sullivan la fel de mult ca Monteverdi. Îndrăgea mai ales cântecele din Războiul cel Mare, pe care le cânta cu o voce de bas răsunătoare. Avea o vastă bibliotecă de partituri în miniatură şi mereu părea să aibă una sau două în buzunare (şi, de fapt, mergea de obicei la culcare cu una din ele sau cu dicţionarul de teme muzicale pe care i l-am dat mai târziu, de ziua sa de naştere).

Deşi luase lecţii de la un pianist cunoscut şi mereu ţâşnea spre claviatura pianului sau a pianinei, degetele tatălui meu erau aşa de groase şi de butucănoase, încât nu stăteau niciodată foarte confortabil pe clape, astfel că de obicei se mulţumea cu fragmente impresioniste. Însă îşi dorea ca noi, ceilalţi, să fim familiarizaţi cu pianul şi a angajat pentru toţi un profesor de pian strălucit, pe Francesco Ticciati. Ticciati le preda Bach şi Scarlatti lui

Marcus şi David cu o intensitate înflăcărată şi exigentă (eu şi Michael, fiind mai mici, cântam duete de Diabelli), iar uneori îl auzeam lovind pianul cu frustrare, strigând „Nu! Nu! Nu!“ când nu reuşeau să cânte corect. Câteodată se aşeza şi cânta chiar el, şi deodată înţelegeam ce înseamnă *măiestria*. Ne-a insuflat tuturor o pasiune intensă pentru Bach îndeosebi, precum şi pentru întreaga structură ascunsă a unei fugi. Mi s-a spus că, atunci când aveam cinci ani şi am fost întrebat care sunt, din toată lumea, lucrurile mele preferate, am răspuns: „Somonul afumat şi Bach.“ (Acum, şaizeci de ani mai târziu, răspunsul meu ar fi acelaşi.)

Casa mi s-a părut cumva goală, lipsită de muzică, atunci când m-am întors la Londra în 1943. Marcus şi David, acum studenţi la un colegiu pregătitor pentru medicină, fuseseră şi ei evacuaţi – Marcus la Leeds, David în Lancaster; când nu consulta pacienţi, tata era ocupat cu îndatoririle lui de supraveghetor al raidurilor aeriene; mama la fel, ea lucrând la urgenţe, târziu în noapte, la un spital din St. Albans. Câteodată stăteam treaz şi aşteptam să aud claxonul bicicletei ei când venea înapoi, aproape de miezul nopţii, de la staţia Cricklewood.

O bucurie rară, la vremea aceea, era s-o asculţi pe Myra Hess, faimoasa pianistă care părea să le amintească londonezilor în mijlocul războiului, aproape de una singură, de frumuseţea eternă, transcendentă a muzicii.

Când s-au întors, după război, pentru a-şi continua studiile de medicină la Londra, Marcus şi David abandonaseră de mult flautul şi clarinetul, însă era limpede că David avea un talent excepţional la muzică, fiind cel care-l moştenea cu adevărat pe tata. David a descoperit *blues*-ul şi jazzul, s-a îndrăgostit de Gershwin şi a adus un nou gen de muzică în casa noastră, care până atunci fusese „clasică“. Fusese dintotdeauna un foarte bun improvizator şi pianist, cu un dar deosebit pentru piesele lui Liszt, dar acum casa era deodată plină de nume noi, nume de care nu mai auzisem niciodată: „Duke“ Ellington, „Count“ Basie, „Jelly Roll“ Morton, „Fats“ Waller – iar din pâlnia noului gramofon cu manivelă Decca, pe care David îl ţinea la el în cameră, am auzit pentru prima oară vocea Ellei Fitzgerald şi a lui Billie Holiday. Câteodată, când David se aşeza la pian, nu eram sigur dacă ce cântă este scris de unul din pianiştii de jazz sau o improvizaţie

proprie – cred că şi el se întreba, mai în glumă, mai în serios, dacă n-ar putea să devină compozitor el însuşi.

Atât David, cât şi Marcus, am ajuns să-mi dau seama, deşi păreau destul de fericiţi şi aşteptau cu nerăbdare să devină doctori, aveau o anumită tristeţe, un sentiment de pierdere şi renunţare cu privire la celelalte pasiuni pe care le sacrificaseră. La David era vorba de muzică, în timp ce pasiunea lui Marcus, de la o vârstă fragedă, fuseseră limbile străine. Avea o capacitate extraordinară de a le învăţa şi era fascinat de structura lor; la vârsta de şaisprezece ani nu ştia perfect doar latina, greaca şi ebraica, ci şi araba, pe care o învăţase singur. Poate că ar fi putut studia limbi orientale la facultate mai târziu, ca vărul său Aubrey, însă atunci a venit războiul. Şi el, şi David ar fi împlinit vârsta înrolării în 1941–’42, aşa că amândoi au devenit studenţi la medicină, în parte pentru a amâna înrolarea. Dar cred că, odată cu asta, şi-au amânat şi celelalte visuri, o amânare care, atunci când s-au întors la Londra, părea permanentă şi ireversibilă.

Dl Ticciati, profesorul nostru de pian, a murit în război, iar când m-am întors la Londra, în 1943, părinţii mei mi-au găsit un alt profesor, pe doamna Silver, o femeie roşcată care avea un fiu de zece ani, Kenneth, surd din naştere. După ce mi-a fost profesoară vreo doi ani, a rămas din nou însărcinată. Le văzusem pe pacientele însărcinate ale mamei aproape în fiecare zi, atunci când veneau la cabinetul ei de acasă, dar era pentru prima oară când vedeam pe cineva atât de apropiat de mine trecând printr-o întreagă perioadă de sarcină. Au existat nişte probleme spre sfârşit – am auzit vorbindu-se despre „preeclampsie“ şi cred că mama a trebuit să facă o „inversare“ a bebeluşului, ca să iasă cu capul înainte. În cele din urmă, doamna Silver a intrat în travaliu şi a fost dusă la spital (mama moşea acasă, de obicei, dar în acest caz puteau exista complicaţii şi nevoia unei intervenţii prin cezariană). Nu mi-a trecut prin cap că s-ar putea întâmpla ceva serios, dar, când m-am întors acasă de la şcoală a doua zi, Michael mi-a spus că doamna Silver murise în timpul naşterii, „pe masa de operaţie“.

Am fost şocat şi furios. Cum se putea ca o femeie sănătoasă să moară aşa? Cum de lăsase mama să se întâmple o astfel de catastrofă? N-am aflat niciodată mai multe detalii despre ce se întâmplase, dar simplul fapt că mama fusese de faţă tot timpul mă făcea să-mi închipui că ea o omorâse pe

doamna Silver – deşi tot ce ştiam mă convingea că mama era pricepută şi grijulie şi că trebuia să fi întâlnit ceva pe care nu-i stătea în puteri, nu-i stătea nimănui în puteri, să-l controleze.

Mă temeam pentru Kenneth, fiul surd al doamnei Silver, al cărui mijloc principal de comunicare fusese un limbaj al semnelor învăţat acasă, pe care nu-l împărtăşise decât cu mama lui. Şi mi-am pierdut dorinţa de a mai cânta la pian – nu m-am atins de el deloc timp de un an – şi n-am mai acceptat alt profesor de pian după aceea.

N-am simţit niciodată că-l înţeleg sau îl cunosc cu adevărat pe fratele meu Michael, deşi era cel mai apropiat de mine ca vârstă şi mersese cu mine la Braefield. Bineînţeles, diferenţa între şase şi unsprezece ani (vârstele noastre când am plecat la Braefield) era mare, dar părea să mai existe, pe deasupra, ceva deosebit la el de care eu, poate şi ceilalţi eram conştienţi, deşi ne era greu să-l caracterizăm şi cu atât mai mult să-l înţelegem. Era visător, absent, foarte închis în el; părea (mai mult decât oricare dintre noi) să trăiască într-o lume a lui, deşi citea mult şi constant şi avea o memorie uluitoare privind lectura. Când eram la Braefield, a căpătat o preferinţă deosebită pentru *Nicholas Nickleby* şi *David Copperfield* şi ştia aceste cărţi imense, de la un cap la altul, pe dinafară, deşi nu făcuse niciodată o comparaţie explicită între Braefield şi Dotheboys sau între dl B şi monstruosul domn Creakle. Însă comparaţiile erau cu siguranţă acolo, implicite, poate chiar inconştiente, în mintea lui.

În 1941, Michael, care acum avea treisprezece ani, a plecat de la Braefield la Colegiul Clifton, unde era terorizat fără milă. Nu s-a plâns deloc, la fel cum nu se plânsese nici de Braefield, dar semnele traumei erau vizibile pentru un ochi atent. Odată, în vara lui 1943, la scurt timp după ce mă întorsesem la Londra, mătuşa mea Len, care locuia cu noi, l-a zărit pe Michael când ieşea din baie, pe jumătate dezbrăcat. „Uitaţi-vă la spatele lui!“ le-a spus părinţilor, „e plin de vânătăi şi umflături! Dacă aşa e corpul lui“, a continuat ea, „cum e oare mintea lui?“ Părinţii mei au părut surprinşi, spunând că nu observaseră nimic deosebit, că aveau impresia că lui Michael îi plăcea la şcoală, că nu avea nici o problemă şi că era „în regulă“.

La scurt timp după aceea, Michael a devenit psihotic. Simţea că o lume magică şi ostilă se strângea în jurul lui. (Îmi amintesc când mi-a spus că

inscripţia de pe autobuzul numărul 60 spre Aldwych fusese „transformată“, astfel încât acum literele păreau scrise de o vrăjitoare bătrână[66], ca nişte rune.) Ajunsese, mai ales, să creadă că e, în cuvintele lui, „jucăria unui Dumnezeu flagelomaniac“, obiectul atenţiei speciale a unei „Providenţe sadice“. Din nou, nu se referea în mod direct la directorul flagelomaniac de la Braefield, dar nu puteam să nu simt că dl B era acolo, amplificat, luând proporţii cosmice sub forma unei Providenţe sau a unui Dumnezeu monstruos. În acelaşi timp, avea fantezii sau halucinaţii mesianice – atunci când era torturat sau bătut, motivul era că el era (sau ar fi putut fi) Mesia, cel pe care îl aşteptaserăm atâta vreme. Sfâşiat între extaz şi tortură, iluzii şi realitate, simţind că era pe cale să înnebunească (sau poate deja o făcuse), Michael nu mai putea să doarmă sau să se odihnească, ci umbla agitat de colo-colo prin casă, tropăind, privindu-ne cu dispreţ, halucinând, ţipând.

A început să-mi fie teamă de el, pentru el, de coşmarul care, în mintea lui, devenea realitate, cu atât mai mult cu cât recunoşteam gânduri şi sentimente asemănătoare în mine însumi, deşi erau ascunse, încuiate în adâncurile mele. Ce urma să se întâmple cu Michael – şi avea să mi se întâmple şi mie ceva asemănător? Aceasta a fost perioada când mi-am amenajat propriul meu laborator acasă şi am zăvorât uşile, mi-am zăvorât urechile în faţa nebuniei lui Michael. Aceasta a fost perioada în care am căutat (şi uneori am găsit) o concentrare intensă, o cufundare completă în lumea mineralogiei, chimiei şi fizicii, în ştiinţă – concentrându-mă asupra lor, încercând să rămân liniştit în acel haos. Nu eram nepăsător faţă de Michael; simţeam o simpatie adâncă pentru el şi înţelegeam cel puţin pe jumătate prin ce trecea, dar aveam nevoie să menţin o distanţă între noi, să-mi creez propria-mi lume din obiectivitatea şi frumuseţea naturii, ca să nu fiu ademenit în lumea lui de haos, nebunie şi ispită.

Note

61. Declaraţie oficială a guvernului Regatului Unit, prin care acesta afirma că este favorabil stabilirii în Palestina a unui „Cămin naţional pentru poporul evreu“. (*N.t.*)

62. Sir Ronald Storrs, guvernatorul britanic al Ierusalimului din vremea respectivă, a descris prima întâlnire cu Annie în volumul său de memorii din 1937, *Orientations*:

Când, la începutul lui 1918, o doamnă, diferită de Femeia Puternică din piesele de teatru, întrucât nu era nici înaltă, nici brunetă, nici slabă, a intrat în biroul meu, cu o mină deopotrivă binevoitoare şi hotărâtă, mi-am dat seama imediat că în orizontul meu apăruse o nouă planetă. Domnişoara Annie

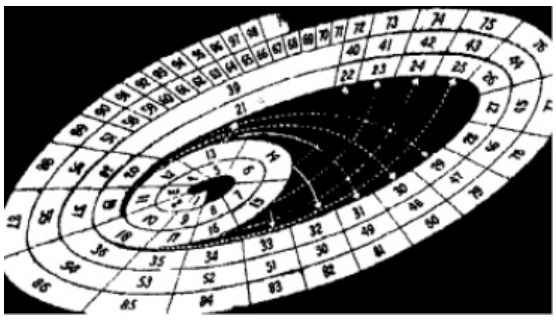
Landau fusese exilată pe toată perioada războiului… din mult iubita ei… şcoală de fete, şi acum cerea să se întoarcă imediat acolo. Jalnicei mele pledoarii cum că şcoala ei e folosită drept spital militar i-a răspuns cu o stăruinţă de oţel: astfel că în câteva minute îi închiriasem clădirea goală şi vastă cunoscută ca Palatul Abisinian. Domnişoara Landau a devenit rapid mult mai mult decât directoarea celei mai bune şcoli evreieşti pentru fete din Palestina. Era mai britanică decât englezii… mai evreică decât sioniştii – în ziua de sabat nu răspundeau la telefonul ei nici măcar servitorii. Înainte de război îi tratase pe turci şi pe arabi cu prietenie; aşa că, timp de mulţi ani, ospitalitatea ei generoasă a fost aproape singurul teren neutru pe care oficialii britanici, sioniştii înfocaţi, beii musulmani şi efendii creştini se puteau întâlni într-un cadru de bună dispoziţie reciprocă. (*N.a.*)

63. „Compusul care formează tămâia“, prescria Talmudul în termeni aproape stoichiometrici, consta în stacte, oniha, halvan şi tămâie curată, în cantităţi de şaptezeci de mine fiecare; smirnă, cassia, nard şi şofran, fiecare cântărind câte şaisprezece mine; douăsprezece mine de costus, trei de scoarţă aromată şi nouă de scorţişoară; nouă cabi de esenţă de Carşina; trei seah şi trei cabi de vin de Cipru: deşi, dacă nu se poate procura vin de Cipru, se putea folosi un vin alb vechi; sare de Sodoma, un sfert de cab, şi o cantitate infimă din planta Maaleh Ashan. Rabi Nathaan spune că era nevoie şi de o cantitate infimă din planta parfumată Cippath, care creştea pe malurile Iordanului; însă, dacă cineva adăuga miere amestecului, tămâia nu mai putea fi folosită în mod sacru, iar cel care, atunci când o prepara, neglija unul dintre ingredientele necesare, putea fi condamnat la moarte. (*N.a.*)

64. Cina de Paşte la evrei. (*N.t.*)

65. Noaptea de Cristal desemnează pogromul la care au fost supuşi evreii din Germania nazistă în perioada 9–13 noiembrie 1938. Devastările caselor, magazinelor şi sinagogilor evreieşti au umplut străzile de sticlă spartă, de unde denumirea Noaptea de Cristal sau Noaptea Sticlei Sparte. (*N.t.*)

66. *Old witch* („vrăjitoare bătrână“ în engleză) este aproape identic, din punct de vedere fonetic, cu *Aldwych*. (*N.t.*)



16
Grădina lui Mendeleev

În 1945 s-a redeschis Muzeul de Ştiinţă din South Kensington (fusese închis multă vreme în timpul războiului) şi am văzut pentru prima oară uriaşul tabel periodic expus acolo. Tabelul, care acoperea un perete întreg de la capătul scării, era o vitrină făcută din lemn închis la culoare, cu aproximativ nouăzeci de nişe, fiecare inscripţionată cu numele, masa atomică şi simbolul chimic al fiecărui element. Iar în fiecare nişă se găsea o mostră din acel element (cel puţin din toate elementele care fuseseră obţinute în stare pură şi care puteau fi expuse fără nici un risc.) Purta eticheta: „Clasificarea periodică a elementelor – după Mendeleeff.“

Primul lucru pe care l-am văzut au fost metalele, zeci de metale sub toate formele posibile: tije, bulgări, cuburi, fire, foiţe, discuri, cristale. Majoritatea erau gri sau argintii, unele aveau reflexii albastre sau rozalii. Câteva aveau suprafeţe lustruite care străluceau într-un galben pal, dar erau şi culorile vii ale cuprului şi aurului.

În colţul din dreapta sus erau nemetalele – cristale galbene şi spectaculoase de sulf şi cristale roşii, translucide, de seleniu; fosforul, ca o ceară de albine palidă, ţinut în apă; şi carbonul, sub formă de mici diamante şi grafit negru, lucios. Aveau bor, o pudră cafenie, şi siliciu în formă cristalină, crestată, cu un luciu negru şi adânc ca al grafitului sau galenei.

În stânga erau metalele alcaline şi alcalino-pământoase – metalele lui Humphry Davy –, toate (în afară de magneziu) în soluţii de protecţie cu petrol. Mi-au atras atenţia litiul din colţul de sus, pentru că acesta, din cauza greutăţii scăzute, plutea deasupra petrolului, şi cesiul, care era mai jos şi formase o baltă strălucitoare sub petrol. Ştiam că cesiul are un punct de topire foarte scăzut şi eram într-o zi fierbinte de vară. Însă nu-mi dădusem seama pe de-a întregul, din eşantioanele mici, parţial oxidate, pe care le văzusem, că cesiul pur era de un auriu pal – la început a produs doar o sclipire, o licărire aurie, părând să irizeze cu un luciu auriu; dar apoi, privit mai de jos, era auriu în întregime şi arăta ca o mare poleită sau ca nişte mercur auriu.

Mai erau şi alte elemente care, până atunci, fuseseră doar nişte denumiri pentru mine (sau, aproape la fel de abstract, nişte denumiri ataşate unor proprietăţi fizice şi mase atomice), şi acum vedeam pentru prima dată anvergura diversităţii şi a existenţei lor. La această primă privire, o privire senzorială, am văzut tabelul ca pe un banchet splendid, o masă uriaşă pe care erau aşezate optzeci şi ceva de feluri diferite.

În acel moment, cunoşteam deja proprietăţile multor metale şi ştiam că formează anumite familii naturale, precum cea a metalelor alcaline, a metalelor alcalino-pământoase sau a halogenilor. Aceste familii (Mendeleev le-a spus „grupe“) formau coloanele tabelului, cu metalele alcaline şi alcalino-pământoase în stânga, halogenii şi gazele nobile în dreapta şi toate celelalte în cele patru grupe de la mijloc. Însă nu mi-era la fel de clar de ce aceste grupe intermediare erau „demne“ de a fi grupe – de pildă, în grupa a VI-a, vedeam sulf, seleniu şi telur. Ştiam că acestea trei („puturogenii“ mei) sunt foarte asemănătoare, dar ce căuta oxigenul acolo, în vârful grupei? Trebuia să fie vorba de un principiu mai profund – şi, într-adevăr, era. Acesta era tipărit în partea de sus a tabelului, dar, în nerăbdarea mea de a vedea elementele în sine, nu-i dădusem nici un pic de atenţie. Acest principiu mai profund, am observat, era valenţa. Termenul *valenţă* nu se găsea în cărţile mele de la începutul perioadei victoriene, pentru că nu fusese dezvoltat propriu-zis decât la sfârşitul anilor 1850, iar Mendeleev a fost unul dintre primii care l-au înţeles şi l-au folosit ca principiu de bază pentru clasificare, pentru a oferi ceva ce nu fusese clarificat niciodată: un

temei, o bază pentru faptul că elementele păreau să formeze familii în mod natural, să aibă similitudini chimice şi fizice profunde între ele. Mendeleev a distins atunci opt astfel de grupe de elemente după valenţa lor.

Aşadar, elementele din grupa I, metalele alcaline, aveau valenţa 1: un atom de-al lor se combina cu un singur atom de hidrogen pentru a forma compuşi precum LiH, NaH, KH şi aşa mai departe. (Sau cu un singur atom de clor pentru a forma compuşi ca LiCl, NaCl sau KCl). Elementele din grupa a II-a, metalele alcalino-pământoase, aveau valenţa 2, aşa că formau compuşi precum $CaCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$ şi aşa mai departe. Elementele din grupa a VIII-a aveau o capacitate maximă de combinare de 8.

Însă, în timp ce organiza elementele în funcţie de valenţă, Mendeleev era fascinat şi de masele atomice şi de faptul că acestea erau unice şi specifice fiecărui element, de faptul că erau, într-un fel, semnătura atomică a fiecărui element. Iar în timp ce, în mintea lui, clasa elementele în funcţie de valenţa lor, făcea asta în egală măsură şi în funcţie de masele lor atomice. Şi atunci, ca prin magie, cele două s-au suprapus. Deoarece, dacă aranja elementele foarte simplu, în ordinea masei lor atomice, în „perioade“ orizontale, aşa cum le-a numit, putea să vadă recurenţa aceloraşi proprietăţi şi valenţe la intervale regulate.

În fiecare element se găseau proprietăţile celui de deasupra lui, el fiind un membru puţin mai greu al aceleaşi familii. În fiecare perioadă se cânta acelaşi refren, ca să zic aşa – întâi un metal alcalin, apoi un metal alcalino-pământos, apoi încă şase elemente, fiecare cu valenţa sau tonul lui – dar cântat într-un registru muzical diferit (îmi era imposibil să nu mă gândesc aici la octave şi game, fiindcă trăiam într-o casă muzicală, iar gamele erau perioadele pe care le auzeam în fiecare zi.)

Cifra opt era cea care domina tabelul din faţa mea, deşi vedeam de asemenea, în partea de jos a tabelului, că nişte elemente suplimentare erau intercalate între octeţii de bază: câte zece elemente în perioadele 4 şi 5, urmate de zece plus paisprezece în perioada 6.

Şi o ţineai tot aşa, iar fiecare perioadă se completa şi te îndruma spre următoarea, într-un şir de bucle ameţitoare – cel puţin aşa le înfăţişa imaginaţia mea, astfel încât tabelul sobru şi dreptunghiular din faţă se transforma, în mintea mea, în spirale şi bucle. Tabelul era un fel de scară

cosmică sau de scară a lui Iacob, care urca şi cobora spre/dintr-un rai pitagoreic.

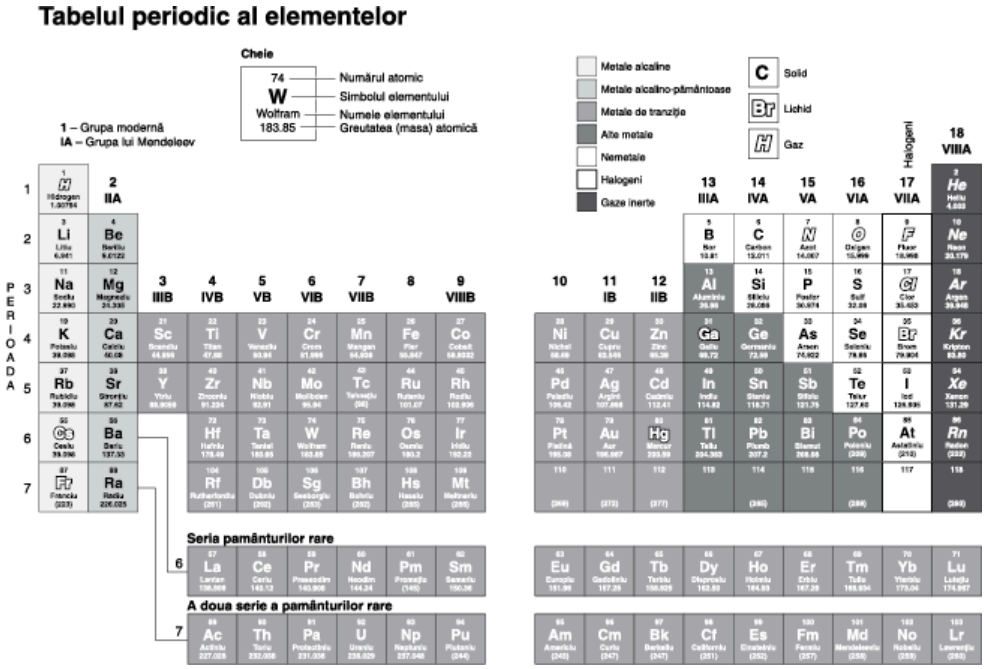
Brusc şi copleşitor, am înţeles cât de şocant trebuie să li se fi părut tabelul periodic celor care l-au văzut pentru prima oară – chimişti bine familiarizaţi cu şapte sau opt familii chimice, dar care nu-şi dăduseră niciodată seama care e principiul de bază al acestor familii (valenţa), nici care e modul în care acestea puteau fi unite într-o singură schemă atotcuprinzătoare. M-am întrebat dacă şi ei au reacţionat la fel ca mine la această primă revelaţie: „Bineînţeles! Este evident! Cum de nu m-am gândit şi eu la asta?“

Fie că porneai de la liniile verticale sau de la cele orizontale, rezultatul era acelaşi tabel. Era ca un joc de cuvinte încrucişate pe care-l puteai începe ori cu definiţiile de pe verticală, ori cu cele de pe orizontală, numai că jocul de cuvinte încrucişate era arbitrar, o invenţie pur omenească, în timp ce tabelul periodic reflecta o ordine profundă a naturii, deoarece înfăţişa toate elementele, aliniate în funcţie de o relaţie fundamentală. Aveam impresia că adăpostea un secret miraculos, că era o criptogramă fără cod – *de ce* exista această relaţie?

Abia dacă am reuşit să dorm de entuziasm în noaptea de după ce văzusem tabelul periodic – mi se părea o realizare incredibilă să reduci întregul univers, vast şi aparent haotic, al chimiei la o ordine atotcuprinzătoare. Primele mari clarificări intelectuale constaseră în definirea elementelor de către Lavoisier, în descoperirea lui Proust că elementele se combină doar în anumite proporţii şi în ideea lui Dalton că elementele aveau atomi cu mase atomice unice. Prin aceste clarificări, chimia se maturizase, devenind chimia elementelor. Însă elementele înseşi nu păreau să urmeze nici o rânduială; puteau fi înşiruite alfabetic (aşa cum a făcut Pepper în a sa *Playbook of Metals*) sau din perspectiva unor familii sau grupuri izolate. Nimic altceva nu era posibil înainte de realizarea lui Mendeleev. Să percepi o organizare *de ansamblu*, un principiu global care să unească şi să lege *toate* elementele era ceva miraculos, genial. Şi astfel mi-am făcut o idee, pentru prima oară, despre puterea transcendentă a minţii umane şi despre faptul că ea ar putea fi înzestrată astfel încât să descopere sau să descifreze cele mai adânci secrete ale naturii, să citească gândurile Divinităţii.

Am tot visat tabelul periodic în somnul agitat şi entuziasmat din noaptea aceea – l-am visat ca pe o morişcă sau o roată de foc, sclipind şi învârtindu-se, apoi ca pe o nebuloasă imensă, trecând de la primul element la ultimul şi răsucindu-se dincolo de uraniu, spre infinit. În ziua următoare, am aşteptat cu nerăbdare să se deschidă muzeul şi am fugit la ultimul etaj, acolo unde era tabelul, de îndată ce s-au deschis uşile.

În această a doua vizită, m-am pomenit privind tabelul într-un fel aproape geografic, ca pe un ţinut sau un regat, cu diferite teritorii şi graniţe. Văzându-l ca pe un ţinut geografic, puteam să trec dincolo de fiecare element în parte şi să observ anumiţi gradienţi şi tendinţe generale. Metalele fuseseră recunoscute de mult drept o categorie deosebită de elemente, iar acum vedeam, dintr-o singură privire sinoptică, modul în care ocupau trei sferturi din ţinut – toată partea de vest, majoritatea sudului –, lăsându-le nemetalelor doar o zonă mai restrânsă, mai mult spre nord-est. O linie şerpuită, ca Zidul lui Hadrian, separa metalele de celelalte elemente, cu câteva „semimetale“ sau metaloizi – arsenul, seleniul – şovăind de-a lungul zidului. Puteam să văd gradientul acizilor şi bazelor, să văd cum oxizii elementelor „vestice“ reacţionau cu apa pentru a forma baze, în timp ce oxizii elementelor „estice“, în general nemetale, formau acizi. Puteam să văd, din nou doar aruncând o privire, cum elementele de la ambele graniţe ale ţinutului – metalele alcaline şi halogenii, ca sodiul şi clorul, de pildă – arătau cea mai mare afinitate unul faţă de celălalt şi se combinau cu o forţă explozivă, formând săruri cristaline cu puncte de topire ridicate, care se dizolvau şi formau electroliţi; în timp ce cele din mijloc formau un soi foarte diferit de compuşi – lichide volatile sau gaze care rezistau curenţilor electrici. Puteam să văd, amintindu-mi că Volta, Davy şi Berzelius ordonaseră elementele într-o serie electrică, cum elementele cele mai electropozitive erau toate în stânga, iar cele mai electronegative, în dreapta. Aşadar, nu-ţi sărea în ochi doar poziţionarea fiecărui element atunci când te uitai la tabel, ci şi tendinţele de tot felul.



Viaţa mea s-a schimbat atunci când am văzut tabelul, când l-am „înţeles“. Am început să-l vizitez de câte ori puteam. L-am copiat în caietul meu de exerciţii şi l-am purtat cu mine peste tot; am ajuns să-l ştiu atât de bine – şi vizual, şi conceptual – încât putea să-l urmăresc mintal în orice direcţie, urcând într-o grupă, apoi cotind la dreapta într-o perioadă, oprindu-mă, coborând o treaptă, dar ştiind mereu unde mă aflu. Era ca o grădină, ca grădina numerelor pe care o îndrăgisem în copilărie – însă, spre deosebire de ea, era adevărată, era o cheie ce deschidea universul. Am petrecut ore întregi, fermecat, complet absorbit, hoinărind şi descoperind prin grădina fermecată a lui Mendeleev.[67]

Lângă tabelul periodic din muzeu se găsea o fotografie a lui Mendeleev; arăta ca o combinaţie între Fagin şi Svengali, cu o claie uriaşă de păr şi barbă şi cu ochi pătrunzători, hipnotici. O personalitate sălbatică, extravagantă, de barbar – dar la fel de romantic, în felul lui, ca byronianul Humphry Davy. Simţeam nevoia să aflu mai multe despre el şi să citesc *Bazele chimiei*, faimoasa lucrare în care publicase pentru prima oară tabelul său periodic.

Cartea şi viaţa lui nu m-au dezamăgit. Era un om cu pasiuni enciclopedice. Era, de asemenea, un iubitor al muzicii şi un prieten apropiat

al lui Borodin (şi el chimist). Şi era autorul celei mai încântătoare şi mai pline de viaţă lucrări de chimie publicată vreodată, *Bazele chimiei*.[68]

La fel ca părinţii mei, Mendeleev venea dintr-o familie numeroasă – am citit că era cel mai mic din paisprezece copii. Mama lui trebuie să-i fi observat inteligenţa precoce şi, atunci când a împlinit paisprezece ani, înţelegând că s-ar fi pierdut fără o educaţie corespunzătoare, a mers mii de kilometri cu el din Siberia – întâi la Universitatea din Moscova (unde a fost respins, fiind siberian), apoi la Sankt-Petersburg, unde a primit o bursă de studii pentru a deveni profesor. (Se spune că mama lui, care avea aproape şaizeci de ani atunci, a murit de epuizare după acest efort colosal. Mendeleev, care era foarte ataşat de ea, avea mai târziu să dedice *Bazele chimiei* amintirii ei.)

Chiar şi când era student la Sankt Petersburg, Mendeleev avea nu doar o curiozitate de nestăvilit, ci şi un fel de foame pentru orice fel de principiu organizator. În secolul optsprezece Linnaeus clasificase animalele şi plantele, precum şi (cu mult mai puţin succes) mineralele. În anii 1830, James Dwight Dana înlocuise vechea clasificare fizică a mineralelor cu o clasificare chimică ce cuprindea cam douăsprezece categorii fundamentale (elemente native, oxizi, sulfuri şi aşa mai departe.) Însă nu exista nici un fel de clasificare de acest gen pentru elementele în sine, şi la vremea respectivă se descoperiseră deja vreo şaizeci. Într-adevăr, unele dintre ele păreau aproape imposibil de catalogat. Unde se potrivea uraniul, sau beriliul, acel metal misterios şi extrem de uşor? Unele dintre elementele descoperite cel mai recent erau deosebit de dificile – taliul, de exemplu, descoperit în 1862, semăna cu plumbul din anumite puncte de vedere, din altele cu argintul, din altele cu aluminiul şi, din încă altele, cu potasiul.

Au trecut aproape douăzeci de ani de la pasiunea iniţială pentru clasificare a lui Mendeleev până la apariţia tabelului său periodic, în 1869. Această lungă perioadă de cumpănire şi incubare (foarte asemănătoare, într-o anumită măsură, cu cea a lui Darwin înainte să publice *Originea speciilor*) a fost, poate, motivul pentru care, atunci când a publicat în sfârşit *Bazele*, Mendeleev a putut să ofere o înţelepciune şi o înţelegere atât de vaste, încât erau cu mult peste cele ale contemporanilor săi – câţiva dintre ei

îşi formaseră, la rândul lor, o idee clară despre periodicitate, dar nici unul nu avea la dispoziţie detaliile covârşitoare pe care le avea el.

Mendeleev a povestit cum obişnuia să scrie proprietăţile şi masele atomice ale elementelor pe cartonaşe, cum se gândea la ele şi cum le amesteca mereu în lungile sale călătorii cu trenul prin Rusia, făcând o pasienţă sau (cum spunea el) jucând „un *solitaire* chimic“, bâjbâind după o ordine, un sistem care să dea o semnificaţie tuturor elementelor, proprietăţilor şi maselor lor atomice.

A mai fost un factor crucial. Timp de multe decenii, existase o confuzie considerabilă cu privire la masele atomice a numeroase elemente. Abia când această chestiune a fost lămurită, la conferinţa din Karlsruhe din 1860, Mendeleev şi ceilalţi au putut să înceapă să se gândească la realizarea unei taxonomii complete a elementelor. Mendeleev mersese la Karlsruhe cu Borodin (era o călătorie atât chimică, cât şi muzicală, şi s-au oprit pe drum la multe biserici, încercând ei înşişi orgile). Folosind masele atomice vechi, de dinainte de Karlsruhe, puteai să-ţi faci o idee despre anumite triade sau grupe locale, dar nu puteai vedea că există o relaţie numerică *între* aceste grupe.[69] Abia atunci când Cannizzaro a arătat cu câtă precizie se obţineau masele atomice şi a demonstrat că, de pildă, masele atomice adevărate ale metalelor alcalino-pământoase (calciu, stronţiu şi bariu) erau 40, 88 şi 137 (nu 20, 44 şi 68, cum se crezuse înainte), a devenit limpede că acestea erau foarte apropiate de ale metalelor alcaline – potasiu, rubidiu şi cesiu. Această apropiere şi, apoi, apropierea dintre masele atomice ale halogenilor – clor, brom şi iod – a fost cea care l-a îndemnat pe Mendeleev, în 1868, să întocmească o mică grilă, alăturând cele trei grupări:

Cl 35,5	K 39	Ca 40
Br 80	Rb 85	Sr 88
I 127	Cs 133	Ba 137

Şi acela a fost momentul în care, văzând că ordonarea celor trei grupe de elemente în ordinea masei atomice ducea la un tipar ce se repeta – un halogen urmat de un metal alcalin, urmat de un metal alcalino-pământos – Mendeleev, presimţind că acesta era doar un fragment dintr-un tipar mai

mare, a ajuns la ideea unei periodicităţi care să guverneze *toate* elementele – o Lege a Periodicităţii.

Acest prim mic tabel al lui Mendeleev trebuia completat şi extins apoi în toate direcţiile, aşa cum se completează un joc de cuvinte încrucişate; dar asta necesita anumite speculaţii îndrăzneţe. Ce element, s-a întrebat el, era aliat chimic cu metalele alcalino-pământoase, dar venea după litiu ca masă atomică? Nu părea să existe nici un astfel de element – sau să fi fost oare beriliul, de obicei considerat a fi trivalent, cu o masă atomică de 14,5? Dar dacă ar fi fost bivalent, deci cu o masă de 9, nu de 14,5? Atunci ar fi venit după litiu şi s-ar fi potrivit perfect în spaţiul liber.

Oscilând între calcule şi bănuieli, între intuiţie şi analiză, Mendeleev a obţinut peste câteva săptămâni un tabel cu treizeci şi ceva de elemente în ordinea crescătoare a maselor lor atomice, un tabel care sugera acum că exista o repetiţie a proprietăţilor la fiecare al optulea element. Iar în noaptea de 16 februarie 1869, se spune, a avut un vis în care a văzut aproape toate elementele cunoscute distribuite într-un mare tabel. În dimineaţa următoare, le-a pus pe hârtie.[70] Logica şi structura tabelului lui Mendeleev erau atât de clare, încât anumite anomalii ieşeau imediat în evidenţă. Anumite elemente păreau să nu fie la locul potrivit, în timp ce anumite locuri nu aveau elemente. Bazându-se pe cunoştinţele sale vaste de chimie, Mendeleev a repoziţionat şase elemente, sfidând valenţa şi masa lor atomică convenţional acceptate. Procedând astfel, a dat dovadă de o îndrăzneală care i-a şocat pe unii dintre contemporanii săi (lui Lothar Meyer, de exemplu, i s-a părut monstruos să schimbi masele atomice pentru simplul motiv că „nu se potriveau“).

Într-un act de încredere supremă, Mendeleev a rezervat câteva spaţii goale din tabelul său pentru elemente „încă nedescoperite“. A afirmat că, extrapolând proprietăţile elementelor de deasupra şi de dedesubt (dar şi, într-o oarecare măsură, a celor de pe fiecare parte), putea prezice cu încredere cum vor fi aceste elemente necunoscute. Exact asta a făcut în tabelul său din 1871, prezicând în mare detaliu un element nou („eka-aluminiu“), care venea sub aluminiu, în grupa a III-a. Peste patru ani, a fost descoperit un element identic de către chimistul francez Lecoq de

Boisbaudran, care a fost numit (fie din patriotism, fie ca o aluzie şireată la el însuşi – *gallus*, cocoşul) „galiu“.

Exactitatea prezicerii lui Mendeleev era uluitoare: prezisese o masă atomică de 68 (Lecoq a obţinut 69,9) şi o greutate specifică de 5,9 (Lecoq a obţinut 5,94) şi a ghicit în mod corect un mare număr de alte proprietăţi fizice şi chimice ale galiului – fuzibilitatea, oxizii, sărurile şi valenţa. La început au existat nişte discrepanţe între observaţiile lui Lecoq şi prezicerile lui Mendeleev, dar acestea s-au rezolvat rapid în favoarea lui Mendeleev. Într-adevăr, se spunea că Mendeleev înţelegea proprietăţile galiului – un element pe care nici măcar nu-l văzuse vreodată – mai bine decât cel care-l descoperise.

Deodată, Mendeleev nu mai era privit ca cineva care făcea speculaţii sau ca un visător oarecare, ci ca un om care descoperise o lege fundamentală a naturii, iar tabelul periodic se transformase acum dintr-o schemă simpatică, deşi nedovedită, într-un îndrumar de nepreţuit care permitea coordonarea unei vaste cantităţi de cunoştinţe chimice ce nu avuseseră înainte legătură între ele. Putea fi folosit, de asemenea, şi pentru a sugera tot felul de studii pe viitor, inclusiv o căutare metodică a elementelor „lipsă“. „Înaintea promulgării acestei legi“, avea să spună Mendeleev peste aproape douăzeci de ani, „elementele chimice erau simple adevăruri fragmentare şi întâmplătoare ale naturii; nu exista nici un motiv anume să te aştepţi la descoperirea unor elemente noi“.

Acum, mulţumită tabelului periodic al lui Mendeleev, nu doar că te aşteptai la descoperirea lor, ci puteai să le prezici până şi proprietăţile. Mendeleev a mai făcut două preziceri la fel de detaliate, care au fost, şi ele, confirmate câţiva ani mai târziu, odată cu descoperirea scandiului şi germaniului.[71] La fel cum se întâmplase cu galiul, îşi făcuse prezicerile bazându-se pe analogie şi liniaritate, ghicind că proprietăţile fizice şi chimice ale acestor elemente necunoscute, precum şi masele lor atomice, vor fi între cele ale elementelor vecine din grupele lor verticale.[72]

Cheia de boltă a întregului tabel, în mod curios, n-a fost anticipată de Mendeleev şi pesemne n-ar fi putut fi, deoarece nu era vorba de un element lipsă, ci de o întreagă familie sau grupă. Când, în 1894, a fost descoperit argonul – un element care nu părea să se potrivească nicăieri în tabel –

Mendeleev a negat la început că este un element, crezând că e o formă mai grea de azot (N_3, asemănător cu ozonul, O_3). Însă apoi a devenit clar că *exista* un loc pentru el, chiar între clor şi potasiu, şi, de fapt, exista loc pentru o întreagă grupă între halogeni şi metalele alcaline, în fiecare perioadă. Lecoq a observat asta şi a continuat să prezică masele atomice ale celorlalte gaze, încă nedescoperite – şi, într-adevăr, acestea au fost descoperite la puţin timp după aceea. Odată cu descoperirea heliului, neonului, kriptonului şi xenonului, era evident că aceste gaze formau o grupă periodică perfectă, un grup atât de inert, de modest, de discret, încât scăpaseră atenţiei chimiştilor timp de un secol.[73] Gazele inerte erau identice prin incapacitatea totală de a forma compuşi; se părea că au valenţa zero.[74]

Tabelul periodic era incredibil de frumos, cel mai frumos lucru pe care-l văzusem vreodată. N-aş putea niciodată să ofer o explicaţie adecvată pentru ce vreau să zic aici prin frumuseţe – simplitate? coerenţă? ritm? inevitabilitate? Sau poate era vorba de simetrie, de exhaustivitatea fiecărui element, fixat ferm la locul lui, fără pauze, fără excepţii, fiecare fiind o consecinţă a fiecăruia.

M-a deranjat faptul că un chimist extraordinar de erudit, J.W. Mellor, al cărui vast tratat de chimie anorganică începusem să-l răsfoiesc, a spus că tabelul periodic este „superficial“ şi „iluzoriu“, cu nimic mai adevărat sau mai esenţial decât orice altă clasificare ad-hoc. Am fost, pe moment, cuprins de panică şi mi s-a părut imperios necesar să văd dacă ideea de periodicitate era susţinută şi de altceva în afară de caracterul chimic şi valenţă.

Acest studiu m-a îndepărtat de laboratorul meu, îndreptându-mă spre o nouă carte care a devenit imediat biblia mea, *The CRC Manual of Physics and Chemistry*, o carte groasă, aproape cubică, de aproximativ trei mii de pagini, care conţinea tabele cu fiecare proprietate fizică şi chimică imaginabilă, din care am învăţat multe, obsesiv, pe dinafară.

Am învăţat densităţile, punctele de topire, punctele de fierbere, indicii de refracţie, solubilităţile şi formele cristaline ale tuturor elementelor, plus a sute de compuşi ai lor. M-am cufundat în alcătuirea de diagrame, reprezentând masele atomice în funcţie de fiecare proprietate fizică la care mă puteam gândi. Deveneam din ce în ce mai entuziasmat, mai exuberant

cu cât exploram mai mult, pentru că aproape tot ce studiam manifesta periodicitate: nu doar densitatea, punctul de topire şi cel de fierbere, ci şi conductivitatea căldurii şi electricităţii, forma cristalină, duritatea, modificarea volumului prin fuziune, dilatarea la căldură, potenţialul de electrod etc. etc. Aşadar, nu era vorba doar de valenţă, ci şi de proprietăţile fizice. Puterea şi universalitatea tabelului periodic au crescut în ochii mei prin această confirmare.

Existau şi excepţii, anomalii, la tendinţele pe care le arăta tabelul periodic – unele dintre ele profunde. De ce, de pildă, era manganul atât de rău conducător electric, când elementele vecine erau destul de bune conducătoare? De ce doar elementele din triada fierului erau puternic magnetice? Şi totuşi, eram cumva convins că aceste excepţii reflectă implicarea unor mecanisme suplimentare speciale, fără să infirme în vreun fel sistemul general.[75]

Folosind tabelul periodic, mi-am încercat şi eu îndemânarea la prezis, încercând să anticipez proprietăţile câtorva elemente încă nedescoperite, aşa cum făcuse Mendeleev cu galiul şi cu celelalte. Observasem, când am văzut pentru prima oară tabelul din muzeu, că erau patru spaţii goale în el. Ultimul metal alcalin, elementul 87, încă lipsea, la fel şi ultimul halogen, elementul 85. Elementul 43, cel de sub mangan, lipsea şi el, deşi în acest spaţiu era scris „?Masuriu“, fără vreo masă atomică.[76] În sfârşit, mai era un pământ rar, elementul 61, care lipsea.

Îmi era uşor să prezic proprietăţile metalului alcalin necunoscut, deoarece metalele alcaline erau toate foarte asemănătoare şi nu trebuia decât să extrapolez de la celelalte elemente din grupă. Numărul 87, am presupus, avea să fie cel mai greu, cel mai fuzibil, cel mai reactiv dintre toate; avea să fie lichid la temperatura camerei şi urma să aiba un luciu auriu, ca cesiul. De fapt, putea fi şi un roz-somon, precum culoarea cuprului topit. Avea să fie chiar mai electropozitiv decât cesiul şi să producă un efect fotoelectric şi mai puternic. La fel ca celelalte metale alcaline, avea să ardă cu o flacără de o culoare impresionantă – probabil albăstrie, din moment ce culorile flăcărilor, de la litiu la cesiu, prezentau această tendinţă.

Era la fel de uşor să prezic proprietăţile halogenului necunoscut, deoarece şi halogenii erau foarte asemănători, iar grupa avea tendinţe simple şi

liniare.

Însă prezicerea proprietăţilor elementelor 43 şi 61 urma să fie mai dificilă, fiindcă acestea nu erau elemente „tipice“ (în cuvintele lui Mendeleev). Şi chiar aceste elemente atipice fuseseră cele care îi dăduseră bătăi de cap lui Mendeleev, obligându-l să-şi revizuiască tabelul iniţial. Metalele de tranziţie aveau un soi de omogenitate. Toate treizeci erau metale şi majoritatea, ca fierul, erau dure, dense şi nefuzibile. Aşa stăteau lucrurile mai ales cu metalele grele de tranziţie, precum metalele platinice şi cele pentru filamente pe care mi le arătase pentru prima oară unchiul Dave. Pasiunea mea pentru culori m-a făcut să-mi dau seama de încă ceva, şi anume că, în timp ce compuşii elementelor tipice erau de obicei incolori, ca sarea de bucătărie, compuşii metalelor de tranziţie aveau adesea culori aprinse: mineralele şi sărurile roz ale manganului şi cobaltului, verdele sărurilor de nichel şi cupru, multitudinea de culori ale vanadiului; odată cu numărul mare de culori, venea şi un număr mare de valenţe. Toate aceste proprietăţi îmi demonstrau că elementele de tranziţie erau nişte creaturi speciale, diferite ca natură de elementele tipice.

Cu toate acestea, puteam să încerc să ghicesc şi să spun că elementul 43 urma să aibă unele din însuşirile manganului şi reniului, celelalte metale din grupa sa (urma, de pildă, să aibă o valenţă maximă de 7 şi să formeze săruri colorate); dar că va fi şi oarecum asemănător cu metalele de tranziţie care îi erau vecine în perioadă – niobiul şi molibdenul în stânga, metalele platinice uşoare în dreapta. Aşa că puteam prezice că va fi un metal lucios, tare, argintiu, cu o densitate şi un punct de topire asemănătoare cu ale acestora. Avea să fie precis genul de metal pe care l-ar îndrăgi unchiul Tungsten şi precis genul de metal pe care l-ar fi descoperit Scheele prin 1770 – asta dacă ar fi existat în cantităţi acceptabile.

Cea mai grea prezicere, din toate punctele de vedere, era pentru elementul 61, pământul rar lipsă, deoarece aceste elemente erau din multe motive cele mai derutante dintre toate.

Cred că prima dată când am auzit despre pământurile rare a fost de la mama, care era o fumătoare înrăită şi-şi aprindea ţigară după ţigară cu o mică brichetă Ronson. Mi-a arătat, într-o zi, piatra de cremene, scoţând-o şi spunându-mi că, de fapt, nu era cremene, ci un metal care făcea scântei

când îl zgâriai. Acest *mischmetal* – ceriu, în mare parte – era un amestec de vreo şase metale diferite, toate foarte asemănătoare, toate pământuri rare. Acest nume straniu, „pământuri rare“, avea un aer mitologic sau de basm, aşa că-mi imaginam elementele respective nu doar drept rare şi preţioase, ci şi cu nişte însuşiri speciale şi tainice, pe care nimic altceva nu le mai avea.

Mai târziu, unchiul Dave mi-a povestit despre dificultatea extraordinară cu care chimiştii separaseră fiecare pământ rar – erau o duzină sau chiar mai multe – pentru că erau uluitor de asemănătoare, uneori cu proprietăţi fizice şi chimice identice. Minereurile lor (care, dintr-un motiv oarecare, păreau să vină toate din Suedia) nu conţineau niciodată un singur element de pământ rar, ci un întreg amestec, ca şi cum natura însăşi nu putuse să le distingă foarte bine. Studiul lor a devenit o saga întreagă în istoria chimiei, o saga a cercetării înflăcărate (şi a frustrărilor frecvente) în cei peste o sută de ani în care au fost identificate. Într-adevăr, separarea ultimelor pământuri rare era dincolo de capacităţile chimiei din secolul nouăsprezece şi abia prin utilizarea metodelor fizice, precum spectroscopia şi cristalizarea fracţionată, au fost, în cele din urmă, separate. Pentru a le separa pe ultimele două, yterbiul şi luteţiul, a fost nevoie de nu mai puţin de cincisprezece mii de cristalizări fracţionate care au profitat de diferenţele infinitezimale de solubilitate între sărurile lor – un proiect ce a durat ani buni.

Cu toate acestea, existau chimişti fermecaţi de intransigenţa pământurilor rare, care îşi petreceau întreaga viaţă încercând să le izoleze, bănuind că analiza lor va pune într-o altă lumină toate elementele şi periodicităţile lor:

> Pământurile rare [scria William Crookes] ne dezorientează când facem cercetări, ne încurcă speculaţiile şi ne bântuie chiar şi în vise. Se întind în faţa noastră ca o mare necunoscută, sâcâitoare, înconjurate de mister, murmurând stranii revelaţii şi posibilităţi.

Dacă pământurile rare îi încurcau, îi sâcâiau şi-i bântuiau pe chimişti, aproape că-l înnebuniseră pe Mendeleev, care se chinuia să le găsească un loc în tabelul său periodic. Se cunoşteau doar cinci pământuri rare când a construit primul tabel, în 1869, dar în deceniile următoare s-au descoperit din ce în ce mai multe şi, cu fiecare descoperire, problema devenea mai serioasă, fiindcă fiecare din ele, cu masele lor atomice consecutive, aparţinea (cel puţin aşa se părea) aceluiaşi spaţiu din tabel, înghesuite, cum s-ar spune, între două elemente vecine din perioada 6. Şi pe alţii i-a chinuit

poziţionarea acestor elemente exasperant de asemănătoare, dar şi frustrarea suplimentară provocată de profunda îndoială cu privire la numărul pământurilor rare care aveau să se descopere până la urmă.

La sfârşitul secolului nouăsprezece, toţi chimiştii aveau deja tendinţa de a pune atât elementele de tranziţie, cât şi pământurile rare în „blocuri“ separate, pentru că ar fi fost nevoie de un tabel periodic cu mai mult spaţiu, cu mai multe dimensiuni, pentru a face loc acestor elemente „suplimentare“, care păreau să întrerupă cele opt grupe de bază ale tabelului. Am încercat şi eu să fac diferite forme de tabel periodic pentru a găzdui aceste blocuri, experimentând cu tabele în spirală şi tridimensionale. Mulţi alţii, am aflat mai târziu, făcuseră acelaşi lucru: peste o sută de versiuni ale tabelului au apărut în cursul vieţii lui Mendeleev.

Toate tabelele pe care le-am făcut, toate tabelele pe care le-am văzut se terminau cu o incertitudine, cu un semn de întrebare în jurul „ultimului“ element, uraniul. Eram extrem de curios în această privinţă, a perioadei 7, care începea cu un metal alcalin încă neştiut, elementul 87, şi ajungea doar până la uraniu, elementul 92. De ce s-ar opri acolo, m-am întrebat, după doar şase elemente? Nu puteau să mai existe şi alte elemente după uraniu?

Uraniul însuşi fusese aşezat de Mendeleev sub tungsten, cel mai greu din grupa a VI-a de elemente de tranziţie, pentru că era foarte asemănător cu tungstenul din punct de vedere chimic. (Tungstenul forma o hexafluorură volatilă, nişte vapori foarte denşi, la fel ca uraniul – acest compus, UF_6, a fost folosit în timpul războiului pentru a separa izotopii uraniului.) Uraniul *părea* să fie un metal de tranziţie, *părea* să fie eka-tungsten – şi totuşi, simţeam că ceva nu e în regulă, aşa că m-am hotărât să cercetez un pic mai mult, să examinez densităţile şi punctele de topire ale tuturor metalelor de tranziţie. Imediat ce-am făcut asta, am descoperit o anomalie, deoarece, deşi densităţile metalelor creşteau treptat în perioadele 4, 5 şi 6, scădeau în mod neaşteptat când ajungeam la elementele din perioada 7. Uraniul era, de fapt, *mai puţin dens* ca tungstenul, deşi ar fi fost de aşteptat să fie invers (toriul, de asemenea, era mai puţin dens decât hafniul, nu mai mult, aşa cum te-ai fi aşteptat). Situaţia era aceeaşi cu punctele lor de topire: acestea atingeau un maxim în perioada 6, după care scădeau brusc.

M-am entuziasmat; simţeam că descoperisem ceva. Oare era posibil, în ciuda tuturor similarităţilor dintre uraniu şi tungsten, ca uraniul să *nu* aparţină, de fapt, aceleiaşi grupe, să nu fie nici măcar un metal de tranziţie? Oare aşa stăteau lucrurile şi cu celelalte elemente din perioada 7, toriu şi protoactiniu, plus celelalte elemente (imaginare) de după uraniu? Ar fi fost posibil ca aceste elemente să fie, în schimb, începutul unei a doua serii de pământuri rare, perfect asemănătoare cu prima, din perioada 6? Dacă aşa stăteau lucrurile, atunci eka-tungstenul nu era uraniul, ci un element încă nedescoperit, care ar fi apărut abia după ce se completa a doua serie de pământuri rare. În 1945, asta era neimaginabil, suna a poveste science-fiction.

Am fost încântat să aflu că ghicisem corect, la puţin timp după război, atunci când s-a anunţat că Glenn Seaborg şi colaboratorii lui de la Berkeley reuşiseră să obţină câteva elemente transuranice – elementele 93, 94, 95 şi 96 – şi descoperiseră că acestea făceau, într-adevăr, parte dintr-o a doua serie de pământuri rare (cărora, prin analogie cu prima serie, lantanidele, Seaborg le-a spus „actinide“).[77]

Seaborg a argumentat că numărul elementelor din a doua serie de pământuri rare avea să fie tot paisprezece, prin analogie cu prima serie, şi că, după al paisprezecelea (elementul 103), ne puteam aştepta la zece elemente de tranziţie şi abia apoi la ultimele elemente din perioada 7, sfârşind cu un gaz inert ca elementul 118. Mai departe, a sugerat Seaborg, ar urma o nouă perioadă, începând, ca toate celelalte, cu un metal alcalin, elementul 119.

Se părea că tabelul periodic se va extinde astfel cu mult dincolo de uraniu, pentru a cuprinde noi elemente, elemente care poate nici nu există în natură. Nu era clar dacă există vreo limită pentru aceste elemente transuranice: poate atomii lor aveau să devină prea mari ca să rămână uniţi. Însă principiul periodicităţii era fundamental şi, se părea, putea fi extins la infinit.

Deşi Mendeleev vedea tabelul periodic în primul rând ca pe o unealtă de organizare şi prezicere a proprietăţilor elementelor, el mai credea şi că întruchipează o lege fundamentală, iar uneori medita la „lumea invizibilă a

atomilor chimici“. Căci era limpede că tabelul periodic privea în ambele părţi: în afară, la proprietăţile vădite ale elementelor, şi înăuntru, la o proprietate atomică încă neştiută care le determina pe acestea.

În acea primă întâlnire, lungă şi seducătoare, de la Muzeul de Ştiinţă, am fost convins că tabelul periodic nu era nici arbitrar, nici superficial, ci era o reprezentare a unor adevăruri care nu vor fi niciodată contrazise, ci, din contră, vor fi mereu confirmate, dezvăluind noi adâncimi cu noi cunoştinţe, pentru că era la fel de profund şi de simplu ca natura însăşi. Iar această înţelegere i-a provocat eului meu de doisprezece ani un fel de extaz, sentimentul că (în cuvintele lui Einstein) „fusese ridicat un colţ din marele văl“.

Note

67. Când l-am citit pe C.P. Snow, cu ani mai târziu, am descoperit că prima lui reacţie la vederea tabelul periodic fusese asemănătoare cu a mea:

Am văzut pentru prima dată cum un potpuriu de fapte aleatorii se aliniază şi ordonează. Toată harababura, toate amestecurile şi amestecăturile chimiei anorganice din copilărie păreau să aibă locurile lor în schema din faţa ochilor mei – ca şi cum aş fi stat în faţa unei jungle şi aceasta s-ar fi transformat deodată într-o grădină olandeză. (*N.a*.)

68. Chiar din prima notă de subsol, în prefaţă, Mendeleev vorbea despre „cât de mulţumitoare, de liberă şi de voioasă e viaţa pe tărâmul chimiei“ – şi se vedea în fiecare propoziţie cât de adevărat era acest lucru pentru el. *Bazele chimiei* a crescut ca un copil de-a lungul vieţii lui Mendeleev, fiecare ediţie fiind mai mare, mai cuprinzătoare şi mai matură decât cele de dinaintea ei, fiecare din ele plină de note de subsol exuberante şi întinse (note de subsol ce au devenit atât de enorme, încât în ultimele ediţii umpleau mai multe pagini decât textul; într-adevăr, unele ocupau nouă zecimi dintr-o pagină – şi cred că propria mea simpatie pentru notele de subsol, pentru divagaţiile pe care le permit, a plecat, în parte, de la lectura *Bazelor chimiei*.) (*N.a*.)

69. Mendeleev nu a fost primul care a înţeles că masa atomică a elementelor avea o semnificaţie. După ce Berzelius a stabilit masele atomice ale metalelor alcalino-pământoase, Döbereiner a observat că masa atomică a stronţiului se plasa exact la jumătate între cele ale calciului şi bariului. Oare era o întâmplare, aşa cum crezuse Berzelius, sau o manifestare a ceva mult mai important şi general?

Berzelius însuşi tocmai descoperise seleniul în 1817 şi-şi dăduse seama imediat că (din punctul de vedere al proprietăţilor chimice) se „potrivea“ între sulf şi telur. Döbereiner a mers mai departe, punând în evidenţă şi o relaţie cantitativă, deoarece masa atomică a seleniului era chiar la mijloc între cele două. Iar când a fost descoperit litiul, ceva mai târziu în acelaşi an (tot în laboratorul din bucătăria lui Berzelius),

Döbereiner a observat că acesta completa o altă triadă, a metalelor alcaline: litiu, sodiu şi potasiu. Mai mult decât atât, bănuind că diferenţa dintre masa atomică a clorului şi cea a iodului e prea mare, Döbereiner s-a gândit (la fel ca Davy înaintea lui) că trebuie să existe un al treilea element asemănător cu ele, un halogen, a cărui masă să fie la jumătatea distanţei între cele două. (Acest element, bromul, a fost descoperit câţiva ani mai târziu.)

Reacţiile la „triadele“ lui Döbereiner, din care rezulta o corelaţie între masa atomică şi caracterul chimic, au fost împărţite. Berzelius şi Davy aveau îndoieli cu privire la însemnătatea unei astfel de „numerologii“, cum o considerau; însă alţii au devenit curioşi şi s-au întrebat dacă nu cumva, din spatele cifrelor lui Döbereiner, pândea o semnificaţie enigmatică, dar fundamentală. (*N.a.*)

70. Cel puţin acesta este mitul universal acceptat, acceptat mai târziu de Mendeleev însuşi, cam la fel cum Kekulé avea să-şi înfăţişeze propria descoperire a inelului benzenic, ani mai târziu, ca rezultat al unui vis în care nişte şerpi îşi muşcau coada. Dar, dacă te uiţi la tabelul real pe care l-a schiţat Mendeleev, se vede că este plin de transpoziţii, de tăieturi şi de calcule pe margine. Arată, în modul cel mai grăitor, lupta creatoare de a înţelege cu care se confrunta mintea sa. Mendeleev nu s-a trezit dintr-un vis având toate răspunsurile pregătite, ci, mult mai interesant, s-a trezit probabil cu un sentiment al revelaţiei, astfel încât, în câteva ore, a reuşit să răspundă la multe întrebări care-l preocupaseră ani de-a rândul. (*N.a.*)

71. Într-o notă de subsol din 1889 – până şi prelegerile lui aveau note de subsol, cel puţin în varianta tipărită –, Mendeleev adăuga: „Mai anticipez câteva elemente noi, dar nu cu aceeaşi certitudine ca înainte.“ Mendeleev era perfect conştient de distanţa dintre bismut (cu o masă atomică de 209) şi toriu (232) şi a presupus că trebuie să existe câteva elemente care să o umple. Era cel mai sigur de elementul care venea imediat după bismut – „un element asemănător cu telurul, căruia îi putem spune dvi-telur.“ Acest element, poloniul, a fost descoperit de soţii Curie în 1898, iar atunci când a fost în sfârşit izolat, avea aproape toate proprietăţile prezise de Mendeleev. (În 1899, el i-a vizitat pe soţii Curie la Paris şi a întâmpinat cu bucurie radiul drept „eka-bariul“ său.)

În ultima ediţie a *Bazelor chimiei*, Mendeleev a făcut şi alte preziceri – incluzând doi analogi mai grei ai manganului – un „eka-mangan“, cu o masă atomică de aproximativ 99, şi un „tri-mangan“, cu masa atomică 188; din păcate, pe acestea nu le-a văzut niciodată. „Tri-manganul“ – reniul – a fost descoperit abia în 1925, ultimul element natural descoperit; în timp ce „eka-manganul“, tehneţiul, a fost primul element obţinut artificial, în 1937.

Mendeleev a prevăzut, de asemenea, prin analogie, existenţa altor elemente după uraniu. (*N.a.*)

72. Un exemplu remarcabil de sincronicitate este acela că, în deceniul ce a urmat conferinţei de la Karlsruhe, au apărut nu una, ci *şase* clasificări, toate independente una de cealaltă: a lui de Chancourtois în Franţa, ale lui Odling şi Newlands în Anglia, a lui Lothar Meyer în Germania, a lui Hinrichs în America şi, în final, a lui Mendeleev în Rusia, toate indicând o lege periodică.

De Chancourtois, un mineralog francez, a fost primul care a gândit o astfel de clasificare, iar în 1862 – la doar optsprezece luni după Karlsruhe – a inscripţionat o spirală cu simbolurile a douăzeci şi patru de elemente în jurul unui cilindru vertical, la înălţimi proporţionale cu masele lor atomice, astfel încât elementele cu proprietăţi asemănătoare cădeau unul sub altul. Telurul ocupa punctul de mijloc al spiralei; astfel că a şi-a numit spirala „şurubul teluric“, *vis tellurique*. Însă când cei de la *Comptes-rendus* au ajuns să publice lucrarea, au reuşit – în mod grotesc – să omită această ilustraţie esenţială, ceea ce, printre altele, a pus capăt întregului proiect, ideile lui de Chancourtois fiind astfel ignorate.

Nici Newlands, în Anglia, nu a fost mai norocos. Şi el a aranjat elementele cunoscute în ordinea crescătoare a maselor atomice şi, văzând că fiecare al optulea element părea asemănător cu primul, a propus o „Lege a Octavelor“, spunând că „al optulea element, indiferent de unde se numără, este întru câtva o repetiţie a primului, ca a opta notă într-o octavă muzicală“. (Fireşte, dacă gazele inerte ar fi fost cunoscute la vremea respectivă, cel de-al nouălea element ar fi fost cel care semăna cu primul.) O comparaţie prea literală cu muzica, împreună cu sugestia că aceste octave ar putea fi un

fel de „muzică celestă“, au provocat un răspuns sarcastic la întrunirea Societăţii de Chimie, unde Newlands şi-a prezentat teoria; i s-a spus că ar fi putut la fel de bine să aranjeze elementele alfabetic.

Nu există nici o îndoială că Newlands, chiar mai mult decât de Chancourtois, era foarte aproape de o lege a periodicităţii. Asemenea lui Mendeleev, Newlands a avut curajul de a inversa ordinea anumitor elemente când masa lor atomică nu se potrivea cu ceea ce părea a fi poziţia potrivită pentru ele în tabelul său (deşi n-a reuşit să anticipeze descoperirea unor elemente necunoscute, ca Mendeleev).

Lothar Meyer a fost şi el la conferinţa din Karlsruhe şi s-a numărat printre primii care au folosit masele atomice revizuite, publicate la conferinţă, într-o clasificare periodică. În 1868 a inventat un tabel periodic elaborat, cu şaisprezece coloane (dar publicarea acestuia a întârziat până după apariţia tabelului lui Mendeleev). Lothar Meyer fusese atent îndeosebi la proprietăţile fizice ale elementelor şi la relaţia acestora cu masele atomice, iar în 1870 a publicat o diagramă faimoasă, reprezentând grafic masele atomice ale elementelor cunoscute relativ la „volumele lor atomice“ (acestea fiind raportul dintre masa atomică şi densitate), o diagramă care indica valori mari pentru metalele alcaline şi valori joase pentru metalele dense, cu atomi mici, din grupa a VIII-a (a platinei şi a fierului), toate celelalte elemente potrivindu-se perfect între acestea două. Această diagramă s-a dovedit a fi un argument extrem de puternic pentru o lege a periodicităţii şi a jucat un rol important în acceptarea lucrării lui Mendeleev.

Însă, în perioada când descoperea al său „sistem natural“, Mendeleev fie nu ştia, fie nega că ştie ceva despre orice fel de eforturi comparabile cu al lui. Mai târziu, când renumele şi faima sa erau deja dovedite, a aflat mai multe, sau poate a devenit generos, s-a simţit mai puţin ameninţat de ideea altor descoperitori sau a unor predecesori. Când, în 1889, a fost invitat să susţină Prelegerea Faraday la Londra, a adus un omagiu cumpătat premergătorilor săi. (*N.a.*)

73 1. Cavendish, pe de altă parte, combinând azotul şi oxigenul din aer, observase în 1785 că o cantitate mică („nu mai mult decât a 1/120-a parte din întreg“) rezistase complet combinaţiei, însă nimeni nu a dat atenţie acestui fapt până în anii 1890. (*N.a.*)

74 2. Cred că uneori mă regăseam în gazele inerte, iar alteori le antropomorfizam, imaginându-mi-le singuratice, izolate, tânjind după o legătură.

Oare le era absolut imposibil să formeze legături, să se lege de alte elemente? Oare nu putea măcar fluorul, cel mai activ, cel mai neruşinat dintre halogeni – atât de dornic să se combine încât rezistase eforturilor de a fi izolat timp de peste un secol –, oare nu putea măcar fluorul, dacă i s-ar fi dat ocazia, să formeze legături cu xenonul, cel mai greu dintre gazele inerte? Am studiat cu atenţie tabelele cu constante fizice şi am decis că această combinaţie era, în principiu măcar, posibilă.

La începutul anilor ’60, m-am bucurat la culme când am auzit (deşi mintea mea era ocupată cu alte probleme în acea perioadă) că chimistul american Neil Bartlett reuşise să prepare un astfel de compus – un compus triplu de platină, fluor şi xenon. Ulterior, s-au mai obţinut fluoruri şi oxizi de xenon.

Freeman Dyson mi-a scris ca să-mi povestească despre dragostea lui din copilărie pentru tabelul periodic şi gazele inerte – şi el le văzuse, în sticluţele lor, la Muzeul de Ştiinţă din South Kensingston – şi despre entuziasmul său când i s-a arătat, peste mulţi ani, o mostră de xenat de bariu şi a văzut acel gaz misterios şi nereactiv închis ferm şi frumos într-un cristal:

Şi eu eram pasionat de tabelul periodic… Când eram copil, petreceam ore întregi în faţa vitrinei, gândindu-mă cât de minunat era că fiecare dintre aceste foiţe metalice şi borcane cu gaz avea personalitatea sa distinctă… Unul din momentele memorabile ale vieţii mele a fost atunci când Willard Libby a venit la Princeton cu un borcănel plin cu cristale de xenat de bariu. Un compus

stabil, care arăta ca sarea de bucătărie, dar era mult mai greu. Aceasta era magia chimiei, să vezi xenonul captiv într-un cristal. (*N.a.*)

75. O anomalie spectaculoasă prezentau hidrurile nemetalelor – un grup neplăcut, cât se poate de neprielnic vieţii. Hidrurile de arsen şi stibiu erau foarte otrăvitoare şi urât mirositoare; hidrurile de fosfor şi siliciu se inflamau spontan. Obţinusem în laboratorul meu hidruri de sulf (H_2S), de seleniu (H_2Se) şi telur (H_2Te), toate elemente din grupa a VI-a, toate gaze periculoase şi urât mirositoare. Aş fi putut prezice, prin analogie, că hidrura oxigenului, primul element din grupa a VI-a, va fi şi ea un gaz puturos, toxic, inflamabil, care s-ar condensa într-un lichid neplăcut undeva pe la -100°C. Numai că era apa, H_2O – stabilă, potabilă, fără miros, benignă şi cu o serie de proprietăţi deosebite, chiar unice (dilatare la îngheţ, căldură specifică mare etc.), care o făceau indispensabilă pentru planeta noastră apoasă, indispensabilă pentru viaţa însăşi. De ce exista o asemenea anomalie? Proprietăţile apei nu contraziceau pentru mine poziţionarea oxigenului în tabelul periodic, dar mă făceau extrem de curios să aflu de ce era atât de diferită de analogii ei. (Am aflat că această problemă fusese rezolvată recent, în anii 1930, odată cu definirea naturii legăturilor de hidrogen de către Linus Pauling.) (*N.a.*)

76. Ida Tacke Noddack a făcut parte din echipa de cercetători germani care au descoperit elementul 75, reniul, în 1925-’26. Noddack a afirmat că găsise şi elementul 43, căruia i-a spus „masuriu“. Însă această afirmaţie n-a putut fi susţinută, iar ea a fost discreditată. În 1934, când Fermi a bombardat uraniul cu neutroni şi a crezut că a obţinut elementul 93, Noddack i-a sugerat că n-avea dreptate şi că, de fapt, scindase atomul. Însă, pentru că îşi pierduse credibilitatea cu elementul 43, nimeni n-a băgat-o în seamă. Dacă ar fi fost ascultată, Germania ar fi obţinut probabil bomba atomică, iar istoria lumii ar fi fost alta. (Această poveste a fost spusă de Glenn Seaborg când şi-a prezentat amintirile la o conferinţă, în noiembrie 1997.) (*N.a.*)

77. Deşi elementele 93 şi 94, neptuniul şi plutoniul, au fost create în 1940, existenţa lor nu a fost făcută publică decât după război. Când au fost obţinute prima oară, li s-au dat denumirile provizorii de „extremiu“ şi „ultimiu“, fiindcă nu se credea că e posibil să se creeze vreun element mai greu. Cu toate astea, elementele 95 şi 96 au fost obţinute în 1944. Descoperirea lor nu a fost făcută publică în maniera obişnuită – într-o scrisoare spre revista *Nature* sau la o întrunire a Societăţii de Chimie –, ci în timpul unei emisiuni-concurs radiofonice pentru copii, în noiembrie 1945, în care un băiat de doisprezece ani a întrebat: „Domnule Seaborg, aţi mai fabricat ceva elemente în ultimul timp?“ (*N.a.*)

17
Un spectroscop de buzunar

Înainte de război sărbătoream mereu Noaptea lui Guy Fawkes aprinzând artificii. Focurile bengale, care ardeau strălucitor în verde sau roşu, erau preferatele mele.Verdele, îmi spusese mama, se datora unui element numit bariu, roşul – stronţiului. La vremea aceea n-aveam nici cea mai vagă idee ce sunt bariul şi stronţiul, dar numele lor, precum culorile, mi-au rămas în minte.

Când mama a văzut cât de vrăjit eram de aceste lumini, mi-a arătat că, dacă aruncai un vârf de sare în sobă, flacăra de gaz se înteţea brusc şi devenea galben aprins – asta se întâmpla din cauza prezenţei unui alt element, sodiul (până şi romanii, mi-a spus ea, îl folosiseră pentru a da o culoare mai vie focurilor şi făcliilor lor). Aşadar, aflasem deja despre „probele de ardere“ chiar dinaintea războiului, însă abia câţiva ani mai târziu, în laboratorul unchiul Dave, am învăţat că sunt o parte esenţială a activităţii de laborator, o metodă instantanee de a detecta anumite elemente, chiar dacă erau prezente în cantităţi infime.

Trebuia doar să pui o fărâmă dintr-un element sau dintr-unul din compuşii săi pe un inel de platină, pe care să-l introduci în flacăra incoloră a unui arzător Bunsen, ca să vezi ce coloraţie se producea. Am explorat o gamă largă de culori ale flăcărilor. Era cea albastru-azurie produsă de clorura de cupru. Şi apoi cea albastru deschis – un albastru deschis „toxic“, îl consideram eu – produsă de plumb, arsen şi seleniu. Erau multe flăcări verzi: un verde-smarald pentru ceilalţi compuşi ai cuprului, un galben-verzui pentru compuşii bariului, dar şi unii dintre compuşii borului – boranul, hidrura de bor, era extrem de inflamabil şi ardea cu o flacără de un verde sinistru, care nu semăna cu nimic altceva. Apoi erau cele roşii: flacăra carmin a compuşilor litiului, cea stacojie a stronţiului, cea roşu-gălbuie, cărămizie, a calciului. (Am citit mai târziu că şi radiul colora flacăra în roşu, dar bineînţeles că nu aveam să văd asta niciodată. Îmi imaginam că era un roşu de o sclipire nemaipomenit de strălucitoare, un fel de roşu suprem, fatal. Primul chimist care l-a văzut, îmi imaginam, a orbit curând după aceea, ultimul lucru pe care-l văzuse fiind roşul radioactiv al radiului distrugându-i retina.)

Aceste probe de ardere erau foarte precise – mult mai precise decât multe reacţii chimice, testele „umede“ pe care le mai puteai face pentru a analiza substanţe – şi îţi întăreau senzaţia că fiecare element e ceva fundamental, care îşi reţine proprietăţile unice indiferent cum se combină. Puteai crede că sodiul „se pierde“ când formează o sare prin combinaţie cu clorul – însă prezenţa galbenului de sodiu într-o probă de ardere îl dădea de gol, îţi amintea că este încă acolo.

Mătuşa Len îmi dăruise de ziua mea cartea lui James Jeans *The Stars in Their Courses*, şi fusesem hipnotizat de călătoria imaginară în nucleul Soarelui povestită de Jeans şi de remarca sa nonşalantă că Soarele conţine platină, argint şi plumb, majoritatea elementelor pe care le avem pe Pământ.

Când i-am menţionat asta, unchiul Abe a hotărât că venise timpul să învăţ câte ceva despre spectroscopie. Mi-a dat o carte din 1873, *The Spectroscope* de J. Norman Lockyer, şi mi-a împrumutat un mic spectroscop dintre ale sale. Cartea lui Lockyer avea ilustraţii încântătoare, care nu înfăţişau doar diverse spectre şi spectroscoape, ci şi oameni de ştiinţă din perioada victoriană, bărboşi şi îmbrăcaţi în pardesie, examinând flăcările unei

lumânări cu noua aparatură, şi îmi oferea o istorie a spectroscopiei dintr-o perspectivă foarte personală, de la primele experimente ale lui Newton la propriile observaţii inovatoare ale lui Lockyer despre spectrele Soarelui şi ale stelelor.

Într-adevăr, spectroscopia începuse în ceruri, odată cu descompunerea razelor de lumină printr-o prismă de către Newton, în 1666, arătând că acestea erau compuse din raze „diferit refringibile“. Newton a obţinut spectrul Soarelui ca o bandă luminoasă continuă de culoare, ce mergea de la roşu la violet, ca un curcubeu. O sută cincizeci de ani mai târziu, Joseph Fraunhofer, un tânăr optician german, folosind o prismă mult mai fină şi o fantă îngustă, a reuşit să vadă că întreaga lungime a spectrului lui Newton era întreruptă de linii întunecate şi stranii, „un număr infinit de linii verticale de diferite grosimi“ (în cele din urmă, a reuşit să numere peste cinci sute).

Era nevoie de o lumină strălucitoare pentru a obţine un spectru, dar nu trebuia să fie neapărat lumina Soarelui. Putea fi lumina unei lumânări, a unui reflector, sau flacăra colorată a metalelor alcaline sau alcalino-pământoase. În anii 1830 şi 1840 se studiau deja şi acestea şi se putea vedea acum un tip de spectru complet diferit. În timp ce lumina Soarelui producea o bandă luminoasă ce conţinea fiecare culoare a spectrului, lumina sodiului vaporizat producea o singură linie galbenă, o linie foarte îngustă şi foarte strălucitoare, aşezată pe un fundal negru ca cerneala. Era asemănătoare cu spectrul flăcărilor de litiu şi stronţiu, doar că acestea aveau o multitudine de linii strălucitoare, majoritatea în partea roşie a spectrului.

Care era cauza liniilor întunecate văzute de Fraunhofer în 1814? Oare aveau vreo legătură cu liniile spectrale strălucitoare ale elementelor în ardere? Aceste întrebări s-au ivit în mintea multora la vremea respectivă, însă au rămas fără răspuns până în 1859, când Gustav Kirchhoff, un tânăr fizician german, şi-a unit forţele cu Robert Bunsen. Bunsen era deja un chimist celebru şi un inventator prolific – inventase fotometre, calorimetre, celula de zinc-carbon (încă utilizată, cu schimbări minore, în bateriile pe care le dezasamblam în anii 1940) şi, bineînţeles, arzătorul Bunsen, pe care-l perfecţionase în scopul de a investiga mai îndeaproape fenomenele cromatice. Erau o pereche ideală, Bunsen fiind un experimentator superb –

practic, strălucit din punct de vedere tehnic, inventiv – şi Kirchhoff având o putere de a teoretiza şi o uşurinţă matematică care se poate să-i fi lipsit lui Bunsen.

În 1859 Kirchhoff a făcut un experiment simplu şi splendid conceput, care a arătat că spectrul cu linii strălucitoare şi cel cu linii întunecate – spectrul de emisie, respectiv de absorbţie – erau unul şi acelaşi, extremele similare ale aceluiaşi fenomen: capacitatea elementelor de a emite lumină cu o lungime de undă caracteristică, atunci când erau vaporizate, sau de absorbi lumină cu exact aceeaşi lungime de undă, atunci când erau iluminate. Aşadar, linia caracteristică a sodiului putea fi văzută fie ca o linie galbenă şi strălucitoare în spectrul de emisie, fie ca o linie întunecată, în exact aceeaşi poziţie, în spectrul de absorbţie.

Îndreptându-şi spectroscopul spre Soare, Kirchhoff şi-a dat seama că una din nenumăratele linii întunecate din spectrul solar al lui Fraunhofer era în exact aceeaşi poziţie ca linia galben aprins a sodiului – şi că, prin urmare, soarele trebuia să conţină sodiu. Ideea generală, în prima jumătate a secolului nouăsprezece, fusese că nu vom afla niciodată nimic despre stele dincolo de ceea ce puteam dobândi prin simplă observaţie – că mai ales compoziţia şi chimia lor aveau să rămână necunoscute pentru totdeauna, aşa că descoperirea lui Kirchhoff a fost primită cu uimire.[78]

Kirchhoff şi alţii (mai ales Lockyer însuşi) au continuat să identifice câteva zeci de alte elemente terestre în Soare, astfel că misterul lui Fraunhofer – sutele de linii negre din spectrul solar – putea fi înţeles acum ca spectre de absorbţie ale acestor elemente din straturile exterioare ale Soarelui, ele fiind transiluminate din interior. Pe de altă parte, s-a prezis că o eclipsă solară, când strălucirea centrală a Soarelui era ascunsă şi doar coroana era vizibilă, avea în schimb să producă spectre de emisie orbitoare, corespunzând liniilor întunecate.

Atunci, cu ajutorul unchiului Abe – care avea un mic observator pe acoperişul casei şi îşi ţinea unul din telescoape conectat la un spectroscop – am văzut eu însumi asta. Întregul univers vizibil – planete, stele, galaxii îndepărtate – se supunea analizei spectroscopice şi am simţit o satisfacţie ameţitoare, aproape extatică, văzând, departe în spaţiu, elemente terestre cunoscute, văzând ceea ce înainte ştiusem doar într-un mod intelectual,

faptul că elementele nu erau doar terestre, ci şi cosmice, că erau, într-adevăr, componentele de bază ale universului.

În acel moment, Bunsen şi Kirchhoff şi-au întors privirea din ceruri pentru a vedea dacă pot găsi, cu ajutorul noii lor metode, elemente noi sau nedescoperite pe Pământ. Bunsen observase deja puterea extraordinară a spectroscopului de a elucida amestecuri complexe – de a oferi, în fapt, o analiză optică a compuşilor chimici. Dacă litiul, de pildă, era prezent în cantităţi mici împreună cu sodiul, nu exista nici o posibilitate de a-l detecta folosind analiza chimică convenţională. Nici culorile flăcărilor nu erau utile în acest caz, deoarece flacăra galben aprins a sodiului tindea să înece celelalte culori din flacără. Însă, cu un spectroscop, se putea vedea imediat spectrul caracteristic al litiului, chiar dacă era amestecat cu o cantitate de sodiu de o mie de ori mai mare.

Asta i-a permis lui Bunsen să arate că anumite ape minerale bogate în sodiu şi potasiu conţineau şi litiu (un fapt complet neaşteptat, singurele surse de litiu până atunci fiind anumite minerale rare). Oare ar fi putut conţine şi alte metale alcaline? Când Bunsen a concentrat aceste ape minerale, reducând 600 de chintale la câţiva litri, a văzut, printre liniile multor altor elemente, două linii albastre remarcabile, apropiate una de cealaltă, pe care nu le mai văzuse niciodată. Şi-a dat seama că aceasta era semnătura unui nou element. „Îl voi numi cesiu din cauza liniilor sale spectrale de un albastru frumos“, a scris el, anunţându-şi descoperirea în noiembrie 1860.

Trei luni mai târziu, Bunsen şi Kirchhoff au descoperit un nou metal alcalin; pe acesta l-au numit rubidiu, de la „culoarea magnifică roşu închis a razelor sale.“

În deceniile ce au urmat după descoperirile lui Bunsen şi Kirchhoff, s-au mai găsit încă douăzeci de elemente cu ajutorul spectroscopiei – indiul şi taliul (care au fost şi ele numite după liniile lor spectrale puternic colorate), galiul, scandiul şi germaniul (cele trei elemente pe care le anticipase Mendeleev), toate pământurile rare care mai rămăseseră şi, în anii 1890, gazele inerte.

Însă poate că cea mai romantică poveste dintre toate, cu siguranţă cea pe care am îndrăgit-o cel mai mult în copilărie, a avut de-a face cu

descoperirea heliului. Lockyer însuşi, în timpul unei eclipse de Soare din 1868, a reuşit să vadă o linie galben aprins în coroana Soarelui, o linie plasată lângă cele galbene ale sodiului, dar în mod evident diferită de ele. A bănuit că această linie nouă trebuie să aparţină unui element necunoscut pe pământ şi l-a numit heliu (i-a dat sufixul metalic *–iu* deoarece a presupus că era vorba despre un metal). Această descoperire a stârnit multă uimire şi mult entuziasm, iar unii au speculat chiar că fiecare stea ar putea avea elementele sale speciale. Abia douăzeci şi cinci de ani mai târziu s-a observat că anumite minerale terestre (uraniul) conţineau un gaz straniu, uşor, care se degaja imediat, iar când acesta a fost supus spectroscopiei s-a dovedit a fi acelaşi heliu.

Minunea analizei spectrale, analiză la distanţă, a avut şi ecouri literare. Citisem *Prietenul nostru comun* (scrisă în 1864, la doar patru ani după ce Bunsen şi Kirchhoff iniţiaseră spectroscopia) şi în ea Dickens îşi imagina o „spectroscopie morală“, prin care locuitorii galaxiilor şi ai stelelor îndepărtate ar putea analiza lumina Pământului pentru a măsura binele şi răul, spectrul moral al locuitorilor săi.

„N-am aproape nici o îndoială“, scria Lockyer la sfârşitul cărţii lui, „că, odată cu trecerea timpului… spectroscopul va deveni… prietenul de buzunar al fiecăruia dintre noi.“ Un mic spectroscop a devenit prietenul meu permanent, cu care analizam lumea instantaneu, pe care-l scoteam la iveală în tot soiul de situaţii: ca să privesc noile lumini fluorescente care începeau să apară în staţiile de metrou londoneze, ca să privesc soluţiile şi flăcările din laboratorul meu sau focurile de cărbune şi văpaia aragazului din casă.

Am studiat şi spectrele de absorbţie a tot felul de compuşi, de la simple soluţii anorganice la sânge, frunze, urină şi vin. M-a fascinat să văd cât de caracteristic era spectrul sângelui, chiar şi când era uscat, şi cât de mică era cantitatea necesară pentru a-l analiza prin această metodă – puteai să identifici o pată ştearsă de sânge veche de mai bine de cincizeci de ani şi s-o diferenţiezi de o pată de rugină. Mă intriga potenţialul de a rezolva crime astfel; m-am întrebat dacă Sherlock Holmes, pe lângă explorările sale chimice, folosise un spectroscop. (Îmi plăceau în mod deosebit poveştile cu Sherlock Holmes şi, chiar mai mult, cele cu profesorul Challenger, pe care

Conan Doyle le scrisese mai târziu – mă regăseam în Challenger, nu mă puteam regăsi în Holmes. Spectroscopia juca un rol crucial în *Centura toxică*, unde o schimbare a liniilor lui Fraunhofer din spectrul solar este ceea ce-l alertează pe Challenger despre prezenţa unui nor toxic în apropiere.)

Însă mereu mă întorceam la liniile strălucitoare, la culorile intense ale spectrelor de emisie. Îmi amintesc cum mergeam în Piccadilly Circus şi Leicester Square cu spectroscopul meu de buzunar şi mă uitam la noile lumini cu sodiu folosite pentru iluminatul stradal, la reclamele de neon roşu şi la alte tuburi cu descărcare în gaz – galbene, albastre, verzi, în funcţie de gazul folosit –, care transformau acum West End într-un spectacol de lumini colorate după întunericul lung al războiului. Fiecare gaz, fiecare substanţă avea propriul său spectru unic, propria sa semnătură.

Bunsen şi Kirchhoff erau de părere că poziţia liniilor spectrale nu era doar semnătura unică a fiecărui element, ci o manifestare a naturii sale esenţiale. Părea a fi „o proprietate cu un caracter la fel de neschimbat şi fundamental ca masa atomică“, o adevărată manifestare – deocamdată hieroglifică şi indescifrabilă – a modului în care erau constituite.

Complexitatea spectrelor în sine (cel al fierului, de exemplu, conţinea câteva sute de linii) sugera că atomii nu prea aveau cum să fie masele mici şi dense pe care şi le imaginase Dalton, care nu se distingeau prin aproape nimic în afară de masele lor atomice.

Chimistul W.K. Clifford, scriind în 1870, a exprimat această complexitate printr-o metaforă muzicală:

> …probabil că un pian cu coadă este un mecanism foarte simplu în comparaţie cu un atom de fier. Deoarece în spectrul fierului există o abundenţă aproape incomensurabilă de linii strălucitoare distincte şi fiecare corespunde unei perioade exacte şi bine definite de vibraţie a atomului de fier. În loc de cele aproximativ o sută de vibraţii sonore pe care le poate emite un pian cu coadă, un singur atom de fier pare să emită mii de vibraţii distincte ale luminii.

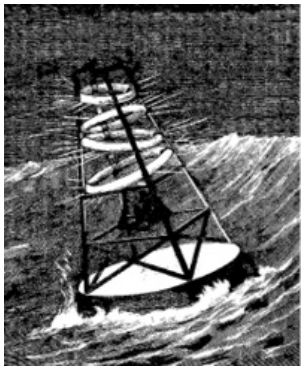
Existau variate astfel de imagini şi metafore muzicale în acea perioadă, toate legate de proporţii şi armoniile care păreau să fie la baza spectrelor, precum şi de posibilitatea de a le exprima printr-o formulă. Caracterul acestor „armonii“ a rămas neînţeles până în 1885, când Balmer a reuşit să găsească o formulă care definea poziţia celor patru linii din spectrul vizibil

al hidrogenului, o formulă care i-a permis să prezică în mod corect existenţa şi poziţia altor linii în ultraviolet şi infraroşu. Şi Balmer gândea în termeni muzicali, întrebându-se dacă era „posibil să interpretăm vibraţiile liniilor spectrale individuale ca armonicele, ca să zicem aşa, ale unei anumite note muzicale“. Faptul că Balmer era pe cale să descopere ceva de o importanţă fundamentală, nu doar nişte prostii numerologice, a fost recunoscut imediat, dar consecinţele formulei lui erau complet enigmatice – la fel de enigmatice ca descoperirea lui Kirchhoff după care liniile de emisie şi cele de absorbţie erau la fel.

Notă

78. În 1835, Auguste Comte scrisese în al său *Cours de la Philosophie positive*:

În materie de stele, toate cercetările care nu sunt esenţialmente reductibile la simple observaţii vizuale ne sunt… în mod necesar inaccesibile. Deşi ne putem imagina posibilitatea determinării formelor, mărimilor şi mişcărilor lor, nu vom avea niciodată nici un fel de mijloace prin care să studiem compoziţia lor chimică sau conţinutul mineralogic. (*N.a.*)



18
Focul rece

Unchii, mătuşile şi verii cei mulţi pe care-i aveam erau ca un fel de arhivă sau de bibliotecă documentară, şi eram trimis la unul sau altul pentru diferite probleme: cel mai des, la mătuşa Len, pasionată de botanică, cea care aproape că-mi salvase viaţa în zilele întunecate de la Braefield, sau la unchiul Dave, pasionat de chimie şi mineralogie; dar mai era şi unchiul Abe, pasionat de fizică, care mă pornise pe drumul spectroscopiei. Pe unchiul Abe îl consultam rar la început, pentru că era printre cei mai în vârstă dintre unchii mei, cu şase ani mai mare decât unchiul Dave şi cu cincisprezece mai mare decât mama. Era privit ca cel mai inteligent dintre cei optsprezece copii ai tatălui său. Avea un intelect formidabil, deşi îşi obţinuse cunoştinţele printr-un fel de osmoză, nu printr-o educaţie formală. La fel ca Dave, avusese o înclinaţie spre ştiinţa fizică şi, tot ca Dave, plecase în Africa de Sud în tinereţe, ca geolog.

Marile descoperiri – razele X, radioactivitatea, electronul şi teoria cuantică – se întâmplaseră toate în cursul anilor lui de formare şi aveau să rămână interesele sale majore pentru tot restul vieţii; era pasionat şi de astronomie şi teoria numerelor. Însă era perfect capabil să-şi folosească mintea şi în scopuri practice şi comerciale. A luat parte la elaborarea aşa-

numitului Marmite, un extract de drojdie bogat în vitamine şi consumat de mulţi oameni, care fusese conceput la începutul secolului (mama îl adora; eu îl detestam), iar în cel de-al Doilea Război Mondial, când săpunul normal era greu de găsit, a ajutat la obţinerea unui săpun eficient fără grăsimi.

Deşi Abe şi Dave se asemănau din multe puncte de vedere (amândoi aveau faţa lată a familiei Landau, cu ochi depărtaţi, şi inconfundabila, răsunătoarea voce Landau – însuşiri încă vizibile la stră-strănepoţii bunicului meu), din altele erau foarte diferiţi. Dave era înalt şi puternic, cu o postură militărească (fusese în armată în Războiul cel Mare şi, înainte, în Războiul cu Burii), mereu îmbrăcat foarte atent. Obişnuia să poarte guler pentru papion şi pantofi bine lustruiţi chiar şi atunci când lucra la masa de laborator. Abe era mai mic, cumva mai butucănos şi aplecat (în anii în care l-am cunoscut eu), bronzat şi cărunt, ca un *shikari* bătrân, cu o voce răguşită şi o tuse cronică; nu-i păsa cu ce era îmbrăcat şi de obicei purta un fel de halat de laborator mototolit.

Cei doi erau asociaţi formal drept codirectori ai Tungstalite, deşi Abe lăsase partea de afaceri pe mâna lui Dave şi îşi petrecea tot timpul cercetând. El a fost cel care a elaborat o metodă sigură şi eficientă de a „grava“ becurile cu acid fluorhidric la începutul anilor 1920 – proiectase maşini care să facă asta în fabrica din Hoxton. Lucrase, de asemenea, şi la utilizarea „purificatorilor“ în tuburi vidate – metale extrem de reactive, lacome de oxigen, precum cesiul şi bariul, care îndepărtau ultimele urme de aer dintr-un tub – şi, înainte de asta, patentase folosirea hertzitului, cristalul său sintetic, pentru radiourile cu cristal.

Elaborase şi patentase o vopsea luminoasă, care fusese folosită pentru vizoarele militarilor din Primul Război Mondial (mi-a spus că e posibil să fi fost un factor decisiv în Bătalia Iutlandei). Tot vopselele lui se foloseau şi pentru a ilumina cadranele ceasurilor Ingersoll de mână şi de perete. La fel ca unchiul Dave, avea mâini mari şi abile, dar, în vreme ce ale unchiului Dave erau tivite cu tungsten, ale unchiului Abe erau acoperite cu arsuri de radiu şi negi maligni, de la mânuirea îndelungată şi neglijentă a materialelor radioactive.

Atât unchiul Dave, cât şi unchiul Abe erau extrem de pasionaţi de lumină şi iluminare, aşa cum fusese şi tatăl lor; dar în cazul lui Dave era vorba de lumina „fierbinte“, iar în cazul lui Abe de lumina „rece“. Unchiul Dave mă fermecase cu istoria incandescenţei, a pământurilor rare şi a filamentelor metalice care luceau şi ardeau sclipitor când erau încălzite. Mă învăţase despre energetica reacţiilor chimice – despre faptul că în timpul lor se absorbea sau se degaja căldură; căldură care devenea uneori vizibilă sub formă de foc sau flacără.

Prin unchiul Abe am fost atras de istoria luminii „reci“ – a luminescenţei –, care începe, probabil, de dinainte să fi existat o limbă în care să se noteze lucrurile, cu observarea licuricilor şi a mărilor fosforescente; a focurilor rătăcitoare, acele globuri de lumină slabă, stranii şi hoinare, care, conform legendei, duceau călătorii spre pieire. Şi a focului sfântului Elmo, bizarele descărcări electrice care ţâşneau pe vreme de furtună din catargele corăbiilor, dându-le marinarilor senzaţia că se înfăptuia o vrajă. Mai erau şi aurorele, cea boreală şi cea australă, cu perdelele lor de culori licărind în înaltul cerului. Aceste fenomene de lumină rece păreau să conţină ceva straniu şi misterios – spre deosebire de familiaritatea liniştitoare a focului şi a luminii calde.

Exista chiar şi un element, fosforul, care lumina în mod spontan. Fosforul mă atrăgea într-un mod straniu şi periculos datorită luminozităţii sale – câteodată mă furişam în laboratorul meu, în timpul nopţii, pentru a face experimente cu el. De îndată ce mi s-a instalat hota de tiraj, am pus o bucată de fosfor alb în apă şi am fiert-o, micşorând luminile ca să pot vedea aburul ce ieşea din flacon, strălucind într-o culoare plăcută, albastru-verzuie. Un alt experiment chiar frumos era fierberea fosforului cu potasă caustică într-o retortă – fierbeam cu o nonşalanţă remarcabilă aceste substanţe atât de primejdioase –, ceea ce producea hidrogen fosforat (termenul vechi) sau fosfină. Bulele de fosfină degajate luau foc spontan, formând nişte inele frumoase de fum alb.

Puteam să aprind fosfor într-un clopot de sticlă (folosind o lupă), iar clopotul se umplea cu „zăpada“ pentaoxidului de fosfor. Dacă făceam asta deasupra apei, pentaoxidul fâsâia ca fierul încins atunci când atingea apa şi se dizolva, formând acid fosforic. Sau, dacă încălzeam fosfor alb, îl puteam

transforma în alotropul său, fosforul roşu de pe cutiile de chibrituri.[79] Învăţasem de mic că diamantul şi grafitul erau forme diferite, alotrope, ale aceluiaşi element. Acum, în laborator, puteam să fac eu însumi astfel de schimbări transformând fosforul alb în fosfor roşu şi (prin condensarea vaporilor) invers. Aceste transformări mă făceau să mă simt ca un magician.[80]

Însă ce mă atrăgea iar şi iar era, mai presus de orice, luminozitatea fosforului. Nu-mi era greu să dizolv puţin fosfor în ulei de cuişoare sau de scorţişoară, sau în alcool (aşa cum făcuse Boyle) – asta nu-i ascundea mirosul de usturoi, însă îmi permitea să experimentez în siguranţă cu luminozitatea lui, fiindcă o astfel de soluţie putea să conţină chiar şi o parte de fosfor într-un milion şi totuşi să strălucească. Puteai să-ţi întinzi puţin din această soluţie pe faţă sau pe mâini şi luminai pe întuneric ca o fantomă. Lumina nu era uniformă, ci părea (în cuvintele lui Boyle) „să tremure mult, iar uneori… să se aprindă cu sclipiri bruşte“.

Hennig Brandt de Hamburg fusese primul care obţinuse acest element uluitor în 1669. L-a distilat din urină (pesemne cu ceva ambiţii de alchimist în minte) şi a adorat substanţa stranie şi luminoasă pe care o izolase, numind-o „foc rece“ (*kaltes Feuer*) sau, pe un ton mai afectuos, *mein Feuer*.

Brandt îşi mânuia noul element cu destulă nepăsare şi a fost, s-ar părea, surprins când i-a descoperit puterile letale, aşa cum îi scria într-o scrisoare lui Leibniz, la 30 aprilie 1679:

> Când, într-una din aceste zile, am ţinut în mână o parte din acel foc şi n-am făcut altceva decât să suflu în el cu răsuflarea mea, Dumnezeu îmi e martor că focul s-a aprins singur; pielea de pe mâna mea a fost arsă cu adevărat, devenind tare ca piatra, iar copiii mei au plâns şi au spus că este înspăimântătoare la vedere.

Însă, deşi toţi primii cercetători s-au ars grav din cauza fosforului, l-au privit în acelaşi timp ca pe o substanţă magică ce părea să conţină strălucirea licuricilor şi, poate, a Lunii, o strălucire tainică şi de neînţeles, numai a sa. În corespondenţa sa cu Brandt, Leibniz s-a întrebat dacă lumina strălucitoare a fosforului ar putea fi folosită pentru iluminarea camerelor în timpul nopţii (Abe mi-a spus că aceasta a fost, poate, prima propunere de a folosi lumină rece pentru iluminare).

Nimănui nu i-a stârnit lucrul acesta curiozitatea mai mult ca lui Boyle, care şi-a notat observaţii detaliate despre luminescenţa fosforului – despre faptul că necesita prezenţa aerului, despre modul straniu în care fluctua. Boyle făcuse deja studii vaste asupra fenomenelor „lucifere“, de la licurici la lemn luminescent şi carne stricată, şi făcuse comparaţii atente între astfel de lumini „reci“ şi lumina cărbunilor aprinşi (ambele, a descoperit, aveau nevoie de aer pentru a arde).

Odată, servitorul lui Boyle, speriat şi uimit, şi-a chemat stăpânul din dormitor, spunându-i că în cămara întunecată strălucea aprins o bucată de carne. Boyle, fascinat, s-a dat imediat jos din pat şi a început o investigaţie, care a culminat cu fermecătoarea sa lucrare „Câteva observaţii despre carnea luminoasă, atât de viţel, cât şi de pui, şi asta fără vreo putrefacţie vădită în aceste corpuri“. (Strălucirea se datora probabil bacteriilor luminescente, dar astfel de organisme nu erau cunoscute sau bănuite pe vremea lui Boyle.)

Şi unchiul Abe era fascinat de această luminescenţă chimică şi în tinereţe făcuse o mulţime de experimente cu ea şi cu luciferine, substanţele chimice producătoare de lumină din animalele luminescente. Se întrebase dacă ar putea avea utilizări practice, pentru a produce o vopsea luminescentă cu adevărat strălucitoare. Chimioluminescenţa putea într-adevăr să producă o lumină orbitoare, singura problema fiind că era efemeră, trecătoare, prin excelenţă, dispărând odată ce se consumau reactanţii – dacă nu cumva s-ar fi putut obţine substanţe chimice lucifere în mod continuu (ca în cazul licuricilor). Dacă nu chimia era soluţia, atunci era nevoie de o altă formă de energie, ceva care se putea transforma în lumină vizibilă.

Pasiunea lui Abe pentru luminescenţă fusese încurajată, pe când era copil, de o vopsea luminoasă folosită în vechea lor casă de pe strada Leman – „Vopseaua Luminoasă a lui Balmain“ se numea –, aplicată pe găurile cheilor, pe garniturile electrice şi de gaz şi pe orice altceva care trebuia găsit pe întuneric. Lui Abe i se păreau încântătoare acele găuri de cheie şi întrerupătoare strălucitoare, felul în care luceau slab timp de ore întregi după ce erau expuse la lumină. Acest tip de fosforescenţă se descoperise în secolul şaptesprezece de către un pantofar din Bologna, care adunase nişte pietricele, le prăjise în cărbune şi observase că străluceau în întuneric ore

întregi după ce fuseseră expuse la lumina Soarelui. Acest „fosfor de Bologna“, cum i se spunea, era sulfura de bariu, obţinută prin reducerea mineralului baritină. Sulfura de calciu era uşor de procurat – putea fi obţinută prin încălzirea scoicilor de stridie cu sulf – iar aceasta, „dopată“ cu diverse metale, stătea la baza Vopselei Luminoase a lui Balmain. (Abe mi-a spus că aceste metale, adăugate în cantităţi infime, „activau“ sulfura de calciu şi îi şi dădeau diferite culori. În mod paradoxal, sulfura de calciu complet pură nu lumina.)

În timp ce unele substanţe emiteau lumină treptat în întuneric, după ce fuseseră expuse la Soare, altele străluceau doar când erau luminate. Era vorba de fluorescenţă (numită după mineralul fluorină, în care fenomenul se manifesta adesea). Această luminozitate stranie fusese descoperită iniţial chiar la începutul secolului şaisprezece, când s-a descoperit că, dacă o rază înclinată de lumină trecea prin tincturile anumitor lemne, uneori apărea pe traiectoria ei o culoare pâlpâitoare – Newton o pusese pe seama „reflexiei interne“. Tatei îi plăcea să o demonstreze folosind apă cu chinină – apă tonică –, care era de un albastru palid în lumina soarelui şi de un turcoaz aprins în lumină ultravioletă. Însă, fie că o substanţă era fluorescentă sau fosforescentă (multe erau şi una, şi alta), ea avea nevoie de lumină albastră sau violet, sau de lumina Soarelui (bogată în lumină de toate lungimile de undă) pentru a provoca luminescenţa – lumina roşie nu era de nici un folos. Într-adevăr, lumina cu cel mai mare efect era una invizibilă – lumina ultravioletă care se găsea dincolo de capătul violet al spectrului.

Primele mele experimente de fluorescenţă au folosit lampa de ultraviolete pe care tata o ţinea în cabinet – o lampă veche cu vapori de mercur şi cu un reflector metalic, care emitea o lumină slabă, violet-albăstrie, şi o lumină ultravioletă intensă, invizibilă. Se folosea pentru a diagnostica unele boli de piele (anumite ciuperci erau fosforescente la ultraviolete) şi pentru a le trata pe altele – deşi fraţii mei o foloseau şi ca să se bronzeze.

Aceste raze ultraviolete invizibile erau destul de primejdioase – te puteai arde grav dacă te expuneai prea mult timp şi trebuia să porţi nişte ochelari de protecţie speciali, ca de aviator, făcuţi în întregime din piele şi lână, cu lentile groase fabricate dintr-o sticlă specială ce bloca o mare parte din ultraviolete (dar şi din lumina vizibilă). Chiar şi când purtai ochelarii,

trebuia să nu priveşti direct în lampă, altfel apărea o lucire stranie, înceţoşată, din cauza fluorescenţei globilor tăi oculari. Dacă te uitai la alţi oameni în lumină ultravioletă, puteai să vezi cum dinţii şi ochii lor strălucesc într-un alb scânteietor.

Casa unchiului Abe, la câţiva paşi de a noastră, era un loc magic, plin cu tot felul de aparatură: tuburi Geisler, electromagneţi, maşinării şi motoare electrice, baterii, dinamuri, bobine, tuburi cu raze X, contoare Geiger şi ecrane fosforescente, plus o mulţime de telescoape, pe care le construise în mare parte cu mâinile lui. Obişnuia să mă ducă în laboratorul său din pod, mai ales la sfârşit de săptămână, şi, odată ce se încredinţase că

pot folosi aparatura, mi-a dat pe mână materialele lui fosforescente şi fluorescente, precum şi mica lampă cu ultraviolete Wood portabilă pe care o folosea (aceasta era mult mai uşor de manevrat decât vechea lampă cu ultraviolete, cu vapori de mercur, pe care o aveam acasă).

Abe avea rafturi peste rafturi de substanţe fosforescente în pod, pe care le amesteca la fel cum amestecă un pictor culorile pe paletă – albastrul intens al wolframatului de calciu, albastrul mai deschis al wolframatului de magneziu, roşul compuşilor cu ytriu. La fel ca fosforescenţa, fluorescenţa putea fi indusă adesea prin „dopaj“, adăugarea unor agenţi de activare de diferite feluri, iar acesta era unul din proiectele principale de cercetare ale lui Abe, deoarece luminile fluorescente abia începeau să fie cunoscute şi era nevoie de substanţe fosforescente subtile pentru a produce o lumină vizibilă care să fie blândă, calmă şi plăcută ochiului.[81] Lui Abe îi plăceau mai ales culorile foarte pure şi delicate pe care le puteai obţine dacă adăugai diverse pământuri rare ca agenţi de activare – oxizi de europiu, erbiu şi terbiu. Mi-a explicat că prezenţa lor în anumite minerale, chiar şi într-o cantitate infimă, le dădea acestor minerale fluorescenţa deosebită.

Însă existau şi substanţe fluorescente chiar şi când erau complet pure, dintre care, în primul rând, sărurile de uraniu (sau, mai precis, sărurile de uranil). Chiar dacă dizolvai o sare de uranil în apă, soluţia era tot fosforescentă – era de ajuns o parte la un milion. Fluorescenţa se putea transfera şi sticlei, iar sticla de uraniu sau „sticla canar“ fusese foarte la modă în casele victoriene şi eduardiene (asta era ceea ce mă fascina pe mine la vitraliul uşii noastre de la intrare). Sticla canar transmitea lumină galbenă

şi era, de obicei, galbenă când priveai prin ea, dar, sub impactul lungimilor de undă mai scurte ale luminii Soarelui, avea o fluorescenţă de un verde-smarald strălucitor, aşa că părea adesea să pâlpâie, trecând de la verde la galben în funcţie de unghiul iluminării. Şi, deşi vitraliul uşii noastre de la intrare fusese spart de explozia unei bombe în timpul Blitzului (fiind înlocuit de o sticlă albă, care era neplăcută şi se clătina uşor), culorile sale, amplificate poate de nostalgie, rămâneau încă nefiresc de clare în amintirea mea – mai ales acum, când unchiul Abe îmi explicase secretul lor.[82]

Deşi Abe făcuse multe eforturi pentru dezvoltarea vopselelor fosforescente şi, mai târziu, a substanţelor fosforescente pentru tuburile cu raze catodice, preocuparea lui principală, ca şi a lui Dave, privea iluminarea. Încă de la început, nutrise speranţa că ar putea să dezvolte o formă de lumină rece la fel de eficace, de plăcută, de blândă ca lumina fierbinte. Aşadar, în vreme ce gândurile unchiului Tungsten se concentrau asupra incandescenţei, unchiului Abe i-a fost clar de la bun început că nu se putea obţine nici un fel de lumină rece cu adevărat puternică fără electricitate şi că electroluminescenţa este soluţia.

Se ştia că gazele rarefiate şi vaporii luminează atunci când se încarcă electric încă din secolul şaptesprezece, când se observase că mercurul din barometru se putea electriza prin frecare cu sticla, ceea ce producea o frumoasă lumină albăstrie în vaporii de mercur rarefiaţi aflaţi în spaţiul aproape vid de deasupra.[83]

Folosind descărcările puternice ale bobinelor de inducţie inventate în anii 1850, s-a descoperit că o coloană lungă de vapori de mercur poate fi făcută să lumineze (Alexandre-Edmond Becquerel sugerase de la început că acoperirea tubului de descărcare cu o substanţă fluorescentă l-ar face mai bun pentru iluminare.) Însă atunci când s-au introdus lămpile cu vapori de mercur pentru situaţii speciale, în 1901, ele erau periculoase şi instabile, iar lumina lor – în lipsa căptuşelii fluorescente – prea albastră pentru a fi folosită în gospodării. Încercările de dinaintea Primului Război Mondial de a căptuşi astfel de tuburi cu pudre fluorescente au eşuat dintr-o mulţime de motive. Între timp, se încercau alte gaze şi vapori: dioxidul de carbon producea lumină albă, argonul – albăstrie, heliul – galbenă şi neonul, desigur, lumină roşie. Tuburile cu neon pentru reclame deveniseră deja des

întâlnite în Londra anilor 1920, dar tuburile fluorescente (folosind un amestec de vapori de mercur şi un gaz inert) au început să devină o opţiune comercială abia spre sfârşitul anilor 1930, evoluţie în care Abe a jucat un rol semnificativ.

Unchiul Dave, ca să arate că nu avea prejudecăţi, a instalat o lumină fluorescentă în fabrica sa, iar cei doi fraţi, care văzuseră lupta dintre gaz şi electricitate în tinereţea lor, se contraziceau uneori cu privire la meritele, respectiv dezavantajele, becurilor incandescente şi fluorescente. Abe spunea că becurile cu filament aveau să sfârşească la fel ca manşonul cu gaz, Dave, că cele fluorescente vor fi mereu greoaie, că nu vor egala niciodată simplitatea şi preţul convenabil al becurilor. (Amândoi ar fi fost surprinşi să afle, cincizeci de ani mai târziu, că, deşi becurile fluorescente au evoluat în tot felul de direcţii, cele cu filament au rămas la fel de des întâlnite, iar cele două coexistă într-o relaţie liniştită şi fraternă.)

Cu cât unchiul Abe îmi arăta mai multe, cu atât mi se părea totul mai misterios. Am înţeles câte ceva despre lumină: culorile erau modul în care vedem diferite frecvenţe sau lungimi de undă; iar culorile obiectelor se datorau felului în care acestea absorbeau sau transmiteau lumina, blocând anumite frecvenţe, lăsându-le pe altele să treacă. Am înţeles că substanţele negre absorbeau toată lumina, fără să lase nimic să treacă; în timp ce lucrurile stăteau exact invers cu metalele şi oglinzile – frontul de undă al particulelor de lumină, aşa cum mi-l imaginam eu, lovea oglinda ca o minge de cauciuc şi era reflectat imediat, într-un fel de ricoşeu.

Însă nici una din aceste noţiuni nu-mi era de ajutor când venea vorba de fenomene de fluorescenţă şi fosforescenţă, pentru că aici puteai să luminezi ceva cu o lumină invizibilă, o lumină „neagră“, iar acel ceva lucea alb sau roşu sau verde sau galben, emiţând o lumină a sa, o frecvenţă a luminii care nu era prezentă în ceea ce o ilumina.

Şi apoi mai era problema acelei întârzieri. Acţiunea luminii era în mod normal instantanee. Însă, în cazul fosforescenţei, se părea că energia luminii Soarelui era captată, înmagazinată, transformată într-o energie cu o frecvenţă diferită şi apoi emisă picătură cu picătură, în decursul a câteva ore (existau întârzieri asemănătoare, mi-a spus unchiul Abe, şi cu fluorescenţa,

deşi acestea erau mult mai scurte, de doar fracţiuni de secundă). Cum se putea una ca asta?

Note

79. Unchiul Abe mi-a povestit câte ceva despre istoria chibriturilor, despre cum trebuiau înmuiate primele chibrituri în acid sulfuric pentru a le aprinde, înainte ca „luciferurile“ – chibriturile cu frecare – să fie introduse în anii 1830, şi despre cum a dus asta la o cerere imensă de fosfor alb în decursul secolului următor. Mi-a povestit despre condiţiile groaznice în care lucrau fetele din fabricile de chibrituri şi despre afecţiunea aceea îngrozitoare, „fosfonecroza mandibulei“, de care se îmbolnăveau adesea, până când utilizarea fosforului alb a fost interzisă, în 1960. (De atunci înainte n-a fost folosit decât fosforul roşu, mult mai stabil şi mult mai sigur.)

Abe mi-a povestit şi despre bombele diabolice cu fosfor folosite în Războiul cel Mare şi despre mişcarea de interzicere a lor, asemenea interzicerii gazului otrăvitor. Însă acum, în 1943, erau din nou folosite fără restricţii şi mii de oameni din ambele tabere fuseseră arşi de vii în cel mai cumplit mod imaginabil. (*N.a.*)

80. Fosforul, care se oxidează lent, nu era singurul element care lucea când era expus la aer. Sodiul şi potasiul se comportau la fel în tăietură proaspătă, însă îşi pierdeau luminozitatea în câteva minute, pe măsură ce suprafaţele tăiate se oxidau. Am descoperit asta din întâmplare, când lucram în laborator după-amiaza târziu, pe când se întuneca încetul cu încetul spre apus – şi încă nu aprinsesem lumina. (*N.a.*)

81. La fel de importante erau tuburile cu raze catodice, în curs de dezvoltare pe vremea aceea, pentru televizoare. Abe însuşi avea unul din primele televizoare, din anii 1930, un obiect imens şi greoi cu un ecran mic şi rotund. Tubul său, mi-a explicat, nu era cu mult diferit de tuburile cu raze catodice dezvoltate de Crookes în anii 1870, cu excepţia faptului că suprafaţa îi era acoperită cu un tip adecvat de fosfor. Tuburile cu raze catodice folosite pentru aparatura medicală sau electronică erau adesea acoperite cu silicat de zinc, willemit, care emitea o lumină verde aprins când era bombardat, însă pentru televizoare era nevoie de substanţe fosforescente care să producă o lumină clară şi albă – iar dacă televiziunea color avea să se dezvolte, ar fi fost nevoie de trei substanţe distincte, cu un echilibru al emisiei de culoare absolut perfect, la fel ca cei trei pigmenţi din fotografia color. Vechii dopanţi folosiţi în vopselele luminoase nu erau chiar potriviţi pentru asta; era nevoie de culori mult mai delicate şi mai precise. (*N.a.*)

82. Unchiul Abe mi-a arătat şi alte tipuri de lumină rece. Dacă luai diferite cristale – precum cele de azotat de uranil, sau chiar cele de zahăr alb, obişnuit – şi le mărunţeai, fie cu un mojar cu pistil, fie între două eprubete (sau chiar între dinţi), frecând cristalele unul de celălalt – asta le făcea să lumineze. Acest fenomen, numit triboluminescenţă, a fost descoperit în secolul optsprezece, când Părintele Giambattista Beccaria a consemnat:

Poţi să sperii un om simplu în întuneric doar mestecând bucăţi de zahăr şi, între timp, ţinându-ţi gura deschisă, care lor o să le pară plină de flăcări; pe lângă asta, lumina zahărului este cu atât mai abundentă cu cât zahărul este mai pur.

Până şi cristalizarea putea cauza luminescenţă; Abe mi-a sugerat să fac o soluţie saturată de bromat de stronţiu şi s-o las să se răcească treptat, în întuneric – la început nu s-a întâmplat nimic, dar apoi am început să văd licăriri, mici scântei de lumină, pe măsură ce cristalele colţuroase se formau pe fundul flaconului. (*N.a.*)

83. Am citit că acelaşi fenomen fusese folosit în mod ingenios pentru a fabrica geamanduri care se aprindeau singure – ele erau înconjurate cu tuburi de sticlă rezistente, în formă de inele, care conţineau mercur la o presiune scăzută, mercur care se învârtea în sticlă şi se electriza datorită mişcării valurilor. (*N.a.*)

19
Mama

Într-una din verile de după război, în Bournemouth, am reuşit să fac rost de o caracatiţă foarte mare de la un pescar şi am ţinut-o în cada din camera noastră de hotel, pe care o umplusem cu apă de mare. O hrăneam cu crabi vii, pe care îi deschidea cu ciocul ei cornos, şi cred că ajunsese să se ataşeze de mine destul de tare. Cu siguranţă mă recunoştea când intram în baie, îmbujorându-se în diferite culori care îi indicau emoţiile. Deşi fuseseră câini şi pisici în casă, nu avusesem niciodată un animal al meu. Acum aveam, şi-mi consideram caracatiţa cam la fel de inteligentă şi de afectuoasă ca un câine obişnuit. Voiam s-o aduc cu mine la Londra, să-i ofer un adăpost, un bazin imens împodobit cu anemone de mare şi alge, voiam să devină animalul meu de companie.

Am citit mult despre acvarii şi despre apa de mare artificială – însă, când a venit momentul, altcineva a luat decizia în locul meu, deoarece într-o zi a venit înăuntru camerista şi, văzând caracatiţa în cadă, s-a isterizat şi a împuns-o sălbatic cu o mătură lungă. Caracatiţa, supărată, a eliminat un nor imens de cerneală şi, când m-am întors puţin mai târziu, am găsit-o moartă, zăcând în propria-i cerneală. Am disecat-o cu tristeţe când m-am întors la Londra, pentru a învăţa ce era de învăţat, şi i-am ţinut rămăşiţele împrăştiate în formol, la mine în dormitor, timp de mulţi ani.

Locuind într-o casă de medici, ascultându-mi părinţii şi fraţii mai mari vorbind despre pacienţi şi probleme medicale, mă simţeam atât fascinat, cât şi (uneori) îngrozit, dar vocabularul meu chimic nou dobândit îmi permitea, într-un fel, să concurez cu ei. Puteau ei să vorbească despre un *empiem* (un cuvânt frumos, consistent, de trei silabe, ce denumea o supuraţie dezgustătoare în cavitatea pulmonară), dar eu îi întreceam cu *empyreuma*[84], acel cuvânt glorios pentru mirosul substanţelor organice arse. Adoram nu doar sunetul acestor cuvinte, ci şi etimologia – acum făceam greacă şi latină la şcoală şi petreceam ore întregi descifrând originile şi derivările termenilor din chimie, căile uneori întortocheate şi indirecte prin care îşi dobândiseră înţelesurile actuale.

Ambii mei părinţi aveau o înclinaţie pentru povestirile medicale – povestiri care începeau de la descrierea unei condiţii patologice sau a unei operaţii şi se extindeau, de aici, la o întreagă biografie. Mama, mai ales, obişnuia să spună astfel de poveşti studenţilor şi colegilor ei, musafirilor la cină sau oricui era prin preajmă; pentru ea, medicina era mereu parte din viaţa cuiva. Din când în când, vedeam lăptarul sau grădinarul ţintuit în uşă, ascultând una dintre poveştile ei medicale.

În clinică se afla o bibliotecă mare, plină de cărţi medicale, şi obişnuiam să cotrobăi prin ele la întâmplare, adesea cu un sentiment amestecat de fascinaţie şi groază. Mă întorceam iar şi iar la unele din ele: la *Tumours Innocent and Malignant* de Bland-Sutton – în care ieşeau mai ales în evidenţă schiţele cu teratoame şi tumori monstruoase; fraţi siamezi uniţi la mijloc; fraţi siamezi cu feţele unite; viţei cu două capete; un bebeluş cu un al doilea cap micuţ lângă ureche (un cap ce reflecta în miniatură, după cum citisem, expresiile feţei mari); „tricobezoare“ – formaţiuni bizare pline de păr şi altele lucruri, înghiţite şi fixate, câteodată în mod fatal, în stomac; un chist ovarian atât de mare, încât trebuia transportat într-un cărucior; şi, bineînţeles, Omul-Elefant, despre care tata îmi povestise deja (fusese student la Spitalul din Londra la nu puţini ani după ce John Merric trăise acolo). Cam la fel de înspăimântător era un *Atlas of Dermachromes*, ce înfăţişa fiecare boală îngrozitoare a pielii de pe faţa pământului. Însă cartea cea mai plină de informaţii, cea mai citită era *Differential Diagnosis* a lui French – schiţele lui micuţe îmi plăceau în mod deosebit. Şi aici mă

pândeau orori: cel mai înspăimântător pentru mine era articolul despre progerie, un tip de senilitate galopantă, care putea, în câteva luni, azvârli un copil de zece ani printr-o viaţă de om, transformându-l într-o creatură cu oase fragile, cheală, cu nas coroiat şi voce ascuţită, care arăta la fel de bătrână ca Gagool cea sfrijită şi schimonosită – vrăjitoarea bătrână de trei sute de ani din *Minele Regelui Solomon* – sau ca Struldbrugii nebuni din Luggnagg.

Deşi odată cu întoarcerea la Londra şi cu „ucenicia mea“ (aşa mi-o imaginam uneori) cu unchii mei multe din temerile de la Braefield dispăruseră ca un vis urât, păstram încă o urmă de frică şi superstiţie, senzaţia că mi se rezervase o grozăvie nemaivăzută, care putea să se coboare asupra mea în orice moment.

Bănuiesc că, într-o anumită măsură, căutam pericolele aparte ale chimiei ca un mijloc de a mă juca cu astfel de temeri, de a mă convinge că, prin grijă şi atenţie, prudenţă şi anticipaţie, puteam să învăţ să controlez, să-mi croiesc un drum prin această lume primejdioasă. Şi, într-adevăr, cu grijă (şi noroc), acolo nu m-am rănit niciodată prea tare şi am putut să-mi menţin un sentiment de autoritate şi control. Însă, în ce priveşte viaţa şi sănătatea în general, nu puteam să contez pe astfel de protecţie. M-au copleşit atunci diverse forme de anxietate, de frică: a început să-mi fie teamă de cai (încă folosiţi de lăptar pentru a-i trage vehiculul), teamă că o să mă muşte cu dinţii lor mari; să-mi fie teamă să trec strada, mai ales după ce căţeluşa noastră, Greta, a fost călcată de o motocicletă; să-mi fie teamă de alţi copii, care (în cel mai bun caz) râdeau de mine; să-mi fie teamă să calc pe fisurile dintre pietrele de pavaj; să-mi fie teamă, mai presus de toate, de boli şi de moarte.

Cărţile medicale ale părinţilor mei au înteţit aceste temeri, au hrănit o tendinţă incipientă spre ipohondrie. În jurul vârstei de doisprezece ani, am avut o boală de piele misterioasă, însă care era departe de a-mi pune viaţa în pericol, care îmi provoca o exsudaţie de limfă în spatele coatelor şi genunchilor, îmi păta îmbrăcămintea şi mă făcea să evit să fiu văzut vreodată dezbrăcat. Oare aceasta era soarta mea, m-am întrebat cu spaimă, să fac una dintre bolile de piele sau tumorile monstruoase despre care citisem – sau oare soarta cumplită rezervată mie era progeria?

Îmi plăcea masa Morrison, o masă imensă de fier plasată în camera pentru micul-dejun, care era îndeajuns de rezistentă, se presupunea, încât să suporte greutatea întregii case dacă eram bombardaţi. Existau multe povestiri despre cum salvaseră astfel de mese viaţa unor oameni care altfel ar fi fost striviţi sau sufocaţi sub dărâmăturile propriilor case. Întreaga familie se adăpostea sub masă în timpul unui raid aerian, iar această noţiune de protecţie, acest adăpost ajunsese să aibă un caracter aproape uman pentru mine. Masa avea să ne protejeze, să ne ferească, să aibă grijă de noi.

Mi se părea foarte comodă, aproape ca o căbănuţă în interiorul casei, iar uneori, când mă întorceam de la Colegiul St. Lawrence, la vârsta de zece ani, mă târam sub ea şi stăteam acolo, în fund sau întins, în tăcere, chiar şi când nu avea loc un raid aerian.

Părinţii mei îşi dădeau seama că eram într-o stare delicată la vremea aceea şi nu spuneau nimic când mă retrăgeam şi mă târam sub masă. Însă într-o seară, când am ieşit de-acolo, au văzut cu groază o suprafaţă circulară pleşuvă pe scalpul meu – diagnosticul lor medical imediat a fost pecingine. Mama m-a studiat cu mai multă atenţie şi a şoptit ceva cu tata. Nu auziseră niciodată ca pecinginea să apară atât de subit. N-am recunoscut nimic, am încercat să par nevinovat şi am ascuns lama, lama lui Marcus, pe care o luasem cu mine sub masă. În ziua următoare m-au dus la un dermatolog, un anumit doctor Muende. Dr. Muende mi-a aruncat o privire pătrunzătoare – nu mă îndoiam că mă descifra perfect –, a luat o mostră de păr din zona dezgolită şi a pus-o sub microscop ca s-o examineze. După o secundă, a spus: *Dermatitis artefacta*, însemnând că pierderea părului era autoprovocată, iar când a zis asta, m-am înroşit puternic. Nu a existat nici o discuţie după aceea despre motivul pentru care îmi răsesem capul sau pentru care minţisem.

Mama era o femeie nemaipomenit de timidă, care suporta cu greu evenimentele sociale şi se retrăgea în tăcere, sau în propriile-i gânduri, când era obligată să participe la aşa ceva. Însă exista şi o altă faţă a caracterului ei – putea să devină expansivă, exuberantă, să interpreteze şi să joace teatru atunci când era în largul ei, cu studenţii. Mulţi ani mai târziu, când mi-am dus prima carte unui redactor de la Faber, aceasta mi-a spus:

— Ştii, nu e prima dată când ne întâlnim.

— Nu cred că-mi amintesc, am spus stânjenit. Niciodată nu pot să recunosc chipurile oamenilor.

— Nici n-ai putea să-ţi aminteşti, mi-a răspuns. S-a întâmplat cu mulţi ani în urmă, când eram una dintre studentele mamei dumitale. Ţinea un curs despre alăptat în ziua aceea şi după câteva minute s-a întrerupt brusc, spunând: „Nu e nici greu, nici ruşinos să alăptezi.“ S-a aplecat şi a luat un bebeluş care dormea ascuns sub biroul ei şi, desfăşând pruncul, l-a alăptat în faţa clasei. Era septembrie 1933, iar bebeluşul erai dumneata.

Şi eu am timiditatea mamei, groaza ei de evenimente sociale, dar, în aceeaşi măsură, am şi excentricitatea ei, exuberanţa în faţa unui public.

Mai exista un strat în ea, un strat mai adânc, tărâmul în care era complet absorbită de munca ei. Concentrarea pe care o avea în timpul unei operaţii era absolută (deşi câteodată rupea tăcerea aproape religioasă pentru a spune o glumă sau a-i da o reţetă uneia din asistente). Avea o intuiţie puternică pentru structura, pentru modul de alcătuire al lucrurilor – fie că era vorba de copul uman, de plante sau de instrumente şi maşinării ştiinţifice. Încă avea acelaşi microscop, un Zeiss vechi, pe care-l avusese în studenţie şi îl păstra lustruit, uns şi în stare perfectă. Încă îi plăcea să secţioneze specimene, să le fixeze, să le coloreze cu diferite substanţe – întreaga panoplie complicată de metode pentru a stabiliza ţesuturile secţionate şi a le face cât mai vizibile cu putinţă. Pe aceste lame de microscop mi-a prezentat pentru prima oară câteva dintre minunile histologiei şi am ajuns să recunosc – în culorile aprinse ale hemotoxilinei şi eozinei, sau umbrite negru cu osmiu – o gamă largă de celule, atât sănătoase, cât şi maligne. Puteam să apreciez frumuseţea abstractă a acestor lame fără să mă îngrijorez prea tare în legătură cu boala sau intervenţia chirurgicală care le crease. De asemenea, îmi plăceau mult răşinile şi lichidele frumos mirositoare folosite la prepararea lor; în mintea mea, încă asociez parfumurile uleiului de cuişoare, uleiului de cedru, balsamului de Canada şi xilenului cu amintirea mamei, aplecată deasupra microscopului, atentă, complet absorbită.

Deşi ambii mei părinţi erau extrem de sensibili la suferinţa pacienţilor lor – chiar mai mult, mi se părea uneori, decât la cea a copiilor lor –, înclinaţiile şi perspectivele lor erau fundamental diferite. Tata îşi petrecea toate orele libere cu cărţile lui, în bibliotecă, înconjurat de comentarii

biblice sau, ocazional, de poeţii lui preferaţi din perioada Primului Război Mondial. Fiinţele umane, comportamentul uman, miturile şi societăţile oamenilor, limba şi religiile oamenilor îi ocupau toată atenţia – nu era prea interesat,aşa cum era mama, de partea nonumană, de „natură“. Cred că tata era atras de medicină deoarece practicarea ei ocupa un loc central în comunitatea umană şi cred că se vedea pe sine într-un rol esenţialmente social şi ritualic. Cred însă că mama era atrasă de medicină deoarece, pentru ea, medicina era parte din ştiinţele naturii şi din biologie. Nu putea să privească anatomia sau fiziologia umană fără să se gândească la paralele şi precursori în alte primate şi alte vertebrate. Asta nu-i slăbea grija şi empatia pentru fiecare individ – ci le punea mereu într-un context mai larg, cel al biologiei şi al ştiinţei în general.

Dragostea ei pentru structură se extindea în toate direcţiile. Ceasul nostru vechi cu pendul, cu cadranele sale complicate şi maşinăria internă, era foarte delicat şi necesita o întreţinere constantă. Mama făcea asta de una singură, devenind cu timpul un soi de ceasornicar. La fel stăteau lucrurile şi cu alte obiecte din casă, chiar şi cu instalaţia de ţevi. Nimic nu-i făcea mai mare plăcere decât să repare un robinet care picura sau o toaletă şi, de obicei, nu aveam nevoie de ajutorul unui instalator.

Însă orele ei cele mai plăcute şi mai fericite erau orele petrecute în grădină, iar aici intuiţia ei pentru structură şi practică, simţul ei estetic şi blândeţea ei se îmbinau – la urma urmei, plantele erau fiinţe vii, mult mai încântătoare, dar şi mult mai greu de întreţinut decât ceasurile sau rezervoarele de apă. Când, ani mai târziu, am dat peste expresia „un simţ al organismului“ – folosită des de geneticiana Barbara McClintock –, mi-am dat seama că asta o definea pe mama perfect şi că acest simţ al organismului stătea la baza a tot ce făcea, de la priceperea pentru grădinărit la delicateţea şi succesul operaţiilor ei.

Mama iubea grădina, platanii mari care încadrau Exeter Road, liliacul care o umplea de parfum în mai şi trandafirii căţărători care se împleteau pe zidurile de cărămidă. Grădinărea ori de câte ori avea ocazia şi era ataşată mai ales de pomii fructiferi pe care îi plantase – un gutui, un păr, doi meri sălbatici şi un nuc. Îndrăgea mult şi ferigile, care umpleau aproape în totalitate straturile noastre de „flori“.

Sera de la capătul camerei de zi era unul din locurile ei favorite, locul în care, înainte de război, îşi ţinuse plantele cele mai delicate. Cumva scăpase din război fără să se spargă, iar atunci când a înflorit propria mea pasiune pentru botanică, am împărţit-o cu mama. Îmi amintesc cu duioşie de o ferigă arborescentă, o *Cibotium* cu tulpina acoperită de păr, pe care am încercat s-o cresc acolo în 1946, şi de o cicadee, o *Zamia*, cu frunze ţepene ca de carton.

Odată, pe când nepotul meu Jonathan avea câteva luni, am ridicat un pachet de radiografii etichetat „J. Sacks“ care fusese lăsat în salon. Am început să le răsfoiesc curios, apoi derutat, apoi îngrozit – fiindcă Jonathan era un bebeluş simpatic şi nimeni n-ar fi ghicit, fără aceste radiografii, că era oribil de deformat. Pelvisul lui, picioruşele – abia dacă arătau umane.

M-am dus la mama cu radiografiile, dând din cap.

— Sărmanul Jonathan… am început.

Mama părea mirată.

— Jonathan? a spus. Jonathan e bine.

— Dar radiografiile… am zis. M-am uitat pe radiografiile lui.

Mama s-a uitat la mine fără expresie, după care a izbucnit într-un hohot de râs, râzând până când au început să-i curgă lacrimile. „J“ nu venea de la Jonathan, mi-a spus în cele din urmă, ci de la alt membru al familiei, Jezebel. Jezebel, noul nostru câine boxer, avusese ceva sânge în urină, iar mama o dusese la spital pentru o radiografie la rinichi. Ceea ce eu luasem drept anatomie umană deformată grotesc era, de fapt, o anatomie canină perfect normală. Cum putusem să fac o greşeală aşa de absurdă? Cea mai mică urmă de cunoaştere, de simţ al realităţii ar fi trebuit să-mi înlăture orice îndoială – mama, profesoară de anatomie, a clătinat din cap uluită.

Specialitatea mamei se schimbase, prin anii 1930, din chirurgie generală în ginecologie şi obstetrică. Nimic nu-i plăcea mai mult decât o naştere complicată – o prezentare transversă de braţ sau pelviană – dusă la bun sfârşit. Însă uneori aducea acasă fetuşi cu malformaţii – unii anencefalici, cu ochii bulbucaţi pe capul lor aplatizat, fără creier, alţii cu spina bifida, la care măduva spinării şi trunchiul cerebral erau expuse în întregime. Unii dintre ei se născuseră morţi, pe alţii îi înecaseră ea şi mama, discret, la naştere („ca pe un pisoi“, mi-a spus odată), ştiind că, dacă ar trăi, nu ar avea

nici un fel de viaţă mintală sau conştientă. Dorind să mă înveţe mai multe despre anatomie şi medicină, i-a disecat pe câţiva pentru mine şi apoi a insistat, deşi aveam doar unsprezece ani, să îi disec eu însumi. Nu cred că şi-a dat seama niciodată cât de abătut deveneam, ba îşi imagina probabil că eram la fel de entuziasmat ca ea. Deşi învăţasem repede, de unul singur, să disec râme, broaşte şi caracatiţa mea, disecţia fetuşilor umani mă umplea de repulsie. Mama îmi povestea adesea cât se îngrijorase de felul în care îmi creştea capul când eram bebeluş, temându-se că fontanelele se închiseseră prea devreme şi că, prin urmare, aveam să fiu un retardat microcefalic. Aşadar, vedeam în aceşti fetuşi ceea ce (în imaginaţia mea) aş fi putut fi şi eu, iar asta făcea să-mi fie mai greu să mă distanţez şi mă înspăimânta şi mai tare.

Deşi era de înţeles, aproape de când mă născusem, că o să fiu doctor (şi mai precis, spera mama, chirurg), aceste experienţe precoce m-au întors împotriva medicinei, m-au făcut să vreau să scap şi să mă reorientez spre plante, care nu aveau sentimente, spre cristale, minerale şi elemente, mai presus de toate, pentru că acestea se găseau într-un tărâm etern, numai al lor, unde boala şi suferinţa, patologia nu aveau nici o putere.

Când aveam paisprezece ani, mama şi-a rugat o colegă, profesoară de anatomie la Royal Free Hospital, să mă iniţieze în anatomia umană, iar profesoara G., amabilă, m-a dus în sala de disecţii. Acolo, pe nişte mese lungi, zăceau cadavrele, învelite în pânză uleiată galbenă (pentru a evita uscarea ţesuturilor expuse atunci când nu se făceau disecţii). Aceea a fost prima dată în viaţa mea când am văzut un cadavru, iar corpurile mi s-au părut straniu de zbârcite şi mici. În aer plutea un miros oribil de ţesut necrozat şi de substanţă conservantă şi aproape am leşinat la intrare – vedeam pete în faţa ochilor şi mi s-a făcut brusc greaţă. Profesoara G. mi-a spus că alesese un corp pentru mine, corpul unei fete de paisprezece ani. O parte din ea fusese deja disecată, dar avea un picior drăguţ, neatins, de unde puteam să încep. Îmi doream să întreb cine e fata, de ce murise şi cum ajunsese într-o asemenea situaţie – însă profesoara G. nu mi-a oferit nici o informaţie şi într-un fel m-am bucurat, fiindcă îmi era groază să aflu. Trebuia s-o privesc ca pe un cadavru, un obiect fără nume, alcătuit din nervi şi muşchi, ţesuturi şi organe, care trebuia disecat aşa cum diseci un vierme

sau o broască, pentru a afla cum era asamblată maşinăria organică. La capătul mesei se afla o carte de anatomie, *Manualul* lui Cunnigham; fiind exemplarul folosit de studenţii la medicină când făceau disecţii, paginile lui erau îngălbenite şi unsuroase de la grăsimea umană.

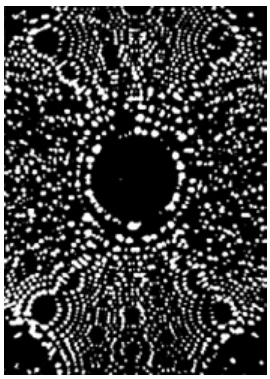
Mama îmi cumpărase cartea lui Cunningham cu o săptămână înainte, ca să învăţ câte ceva, dar asta nu mă pregătise în nici un fel pentru experienţa concretă, pentru experienţa emoţională de a diseca primul meu cadavru. Profesoara G. m-a pus pe drumul cel bun cu o incizie iniţială largă de-a lungul coapsei, despărţind grăsimea şi dezvelind ţesutul conjunctiv de dedesubt. Mi-a dat diverse sfaturi şi apoi mi-a împins bisturiul în mână – mi-a spus că se va întoarce în jumătate de oră ca să vadă cum mă descurc.

Mi-a luat o lună să disec piciorul; cele mai dificile părţi au fost laba piciorului, cu muşchii săi înguşti şi tendoanele fibroase, şi articulaţia genunchiului, care era foarte complexă. Din când în când, puteam să recunosc cât de frumos era alcătuit totul, să mă bucur de o plăcere intelectuală şi estetică la fel ca aceea pe care o găsea mama în chirurgie şi anatomie. Profesorul ei, pe vremea când era studentă, fusese faimosul adept al anatomiei comparate, Frederic Wood-Jones. Adora cărţile scrise de el – *Arboreal Man*, *The Hand* şi *The Foot* – şi preţuia exemplarele pe care le semnase pentru ea. A fost uimită când i-am spus că nu pot să „înţeleg“ laba piciorului. „Dar e ca un arc“, mi-a spus, începând să deseneze labe de picior – desene pe care le-ar fi putut face un inginer, din fiecare unghi, arătând cum în laba piciorului se îmbinau stabilitatea şi flexibilitatea, cât de frumos era concepută şi dezvoltată pentru mers (păstrând însă şi rămăşiţe vizibile ale funcţiei sale iniţiale, prehensile).

Îmi lipsea puterea de vizualizare a mamei, intuiţia ei deosebită pentru mecanică şi inginerie, însă mi-a plăcut nespus când mi-a vorbit despre laba piciorului şi mi-a desenat, unul după altul, picioare de şopârle şi păsări, copite de cal, labe de leu şi o serie de picioare de primate. Însă încântarea pe care o simţeam când înţelegeam şi apreciam anatomia se pierdea, în cea mai mare parte, în oroarea disecţiei, iar sentimentul sălii de disecţie a trecut în lumea exterioară – nu ştiam dacă voi mai putea iubi vreodată trupurile calde şi sănătoase ale celor vii după ce privisem, mirosisem şi tăiasem corpul cu iz de formol al unei fete de-o seamă cu mine.

Notă

84. Principalele dicţionare nu dau un echivalent românesc al acestui cuvânt, aşa că am folosit ortografia din engleză. (*N.t.*)



20
Raze penetrante

Podul lui Abe a fost locul în care am învăţat despre razele catodice. Unchiul meu avea o pompă de vid extrem de eficace şi o bobină – un cilindru lung de jumătate de metru, înfăşurat cu kilometri întregi de fir de cupru răsucit strâns şi aşezat pe o bază din lemn de mahon. Deasupra bobinei se aflau doi electrozi din alamă, mari şi mobili, iar atunci când porneai bobina, între ei zvâcnea o scânteie formidabilă, un trăsnet în miniatură, ceva venit parcă din laboratorul doctorului Frankenstein. Unchiul mi-a arătat cum putea să separe electrozii până când erau prea departe unul de celălalt pentru a produce scântei, după care îi conecta la un tub electronic cu vid, lung de un metru. Pe măsură ce scădea presiunea din tubul electrizat, înăuntru apăreau o serie de fenomene extraordinare: la început o lumină pâlpâitoare cu mănunchiuri de raze roşii, ca o aurora boreală în miniatură, apoi o coloană de lumină orbitoare care umplea întregul tub. Când scădea presiunea şi mai mult, coloana se spărgea în discuri de lumină separate de spaţii întunecate. În sfârşit, la a zece mia parte dintr-o atmosferă, tot tubul se întuneca din nou, însă capătul său începea să lumineze cu o fluorescenţă intensă. Tubul era acum umplut, mi-a explicat unchiul, cu raze catodice, mici particule emise de catod cu a zecea parte din

viteza luminii, şi atât de pline de energie, încât, dacă le făceai să conveargă cu un catod în formă de farfurie, puteau încălzi o bucată de platină până la incandescenţă. Mi-era puţin teamă de aceste raze catodice (aşa cum îmi fusese teamă, în copilărie, de razele ultraviolete din cabinet), pentru că erau atât puternice, cât şi invizibile şi mă întrebam dacă nu cumva ar putea să se strecoare afară din tub şi să ţâşnească spre noi, nevăzute, în podul întunecat.

Unchiul Abe m-a asigurat că razele catodice nu puteau călători decât 5-7 centimetri în aerul obişnuit – însă exista un altfel de rază, mult mai penetrantă, pe care Wilhelm Rőntgen o descoperise în 1895, când făcea experimente chiar cu un tub cu raze catodice. Rőntgen acoperise tubul cu un cilindru de carton negru pentru a împiedica scurgerea razelor catodice, însă a observat cu uimire că un ecran acoperit cu o substanţă fluorescentă lumina strălucitor la fiecare descărcare a tubului, deşi se afla tocmai în mijlocul camerei.

Rőntgen a hotărât imediat să renunţe la celelalte proiecte de cercetare pentru a studia acest fenomen complet neaşteptat şi aproape incredibil, repetând experimentul iar şi iar pentru a se convinge că efectul era autentic. (I-a spus soţiei lui că dacă ar vorbi despre asta fără să aibă dovezile cele mai convingătoare, oamenii ar fi spus „Rőntgen a înnebunit“.) În următoarele şase săptămâni, a studiat proprietăţile acestor noi raze extraordinar de penetrante şi a descoperit că, spre deosebire de lumina vizibilă, acestea păreau să nu se poată refracta sau difracta. Le-a testat capacitatea de a trece prin tot felul de solide şi a văzut că puteau să treacă, cel puţin parţial, prin majoritatea substanţelor obişnuite şi totuşi să activeze un ecran fluorescent. Când Rőntgen şi-a ţinut mâna în faţa ecranului luminos, a fost uluit să vadă silueta fantomatică a oaselor proprii. În mod asemănător, o colecţie de greutăţi de metal deveneau vizibile prin cutia lor de lemn – lemnul şi carnea erau mai transparente pentru aceste raze decât metalele sau oasele. A descoperit că razele aveau efect şi asupra plăcilor fotografice, aşa că în prima lui lucrare a putut să publice fotografii făcute cu raze X, aşa cum le-a numit – inclusiv o radiografie a mâinii soţiei lui, a cărei verighetă înconjura un deget scheletic.

La 1 ianuarie 1896, Rőntgen şi-a publicat descoperirile şi radiografiile într-o publicaţie academică neînsemnată. La numai câteva zile după aceea,

cele mai mari ziare din lume preluaseră ştirea. Impactul senzaţional al descoperirii lui l-a înfiorat pe timidul Rőntgen, iar după lucrarea iniţială şi o prezentare orală ţinută în aceeaşi lună, n-a mai discutat niciodată despre razele X, ci s-a întors tăcut la lucru, la diversele preocupări ştiinţifice care îl pasionaseră înainte de 1896. (Chiar şi când i s-a acordat primul Premiu Nobel pentru fizică, în 1901, pentru descoperirea razelor X, a refuzat să ţină un discurs.)

Însă utilitatea acestei noi tehnologii era absolut evidentă şi peste tot în lume s-au instalat rapid aparate de raze X pentru uz medical – pentru a detecta fracturi, pentru a găsi corpuri străine, pietre ale vezicii etc. La sfârşitul lui 1896, apăruseră deja peste o mie de articole ştiinţifice despre razele X. În fapt, reacţia la razele lui Rőntgen nu a fost doar medicală şi ştiinţifică, ci a captat imaginaţia publică în diferite feluri. Puteai să cumperi, pentru un dolar sau doi, radiografia unui bebeluş de nouă săptămâni, „înfăţişând în splendid detaliu oasele scheletului, stadiul de osificare, amplasarea ficatului, stomacului, inimii etc.“.

Exista impresia că razele X pot penetra părţile cele mai intime, mai ascunse şi mai tainice din vieţile oamenilor. Schizofrenicii simţeau că li se pot citi minţile sau că erau influenţaţi de razele X; alţii erau de părere că nimic nu mai era în siguranţă. „Poţi vedea oasele celorlalţi cu ochiul liber“, tuna un editorial, „ba până şi prin douăzeci de centimetri de lemn masiv. Nu mai e nevoie de nici un comentariu la această indecenţă revoltătoare“. A început să se vândă lenjerie căptuşită cu plumb, pentru a proteja părţile intime ale oamenilor de razele atotvăzătoare. În revista *Photography* a apărut un cântecel care se sfârşea astfel:

Am auzit că văd prin toate,
Prin pelerină, rochie – chiar şi corset,
Razele lui Rőntgen cele obraznice.

Unchiul meu Yitzchak, după ce lucrase în cabinetul tatei în lunile marii epidemii de gripă, se orientase, curând după Primul Război Mondial, spre radiologie. Ajunsese, mi-a spus tata, ca pe baza radiografiilor să pună diagnostice cu o măiestrie aproape supranaturală, fiind capabil să discearnă aproape inconştient cele mai mici indicii ale unui proces patologic.

În camerele lui de consultaţie, unde am mers în vizită de câteva ori, unchiul Yitzchak mi-a arătat o parte din aparatura sa şi cum se folosea. Tubul cu raze X nu mai era vizibil, cum fusese la primele maşini, ci era adăpostit într-o cutie neagră de metal, ascuţită la un capăt şi curbată – îmi amintea cumva de capul unei păsări uriaşe, periculoase şi prădătoare. Unchiul Yitzchak m-a dus în camera obscură ca să văd cum developează o radiografie pe care tocmai o făcuse. La lumina roşie, am desluşit încet pe filmul de mari dimensiuni contururile frumoase, aproape translucide, ale osului coapsei, femurul. Unchiul mi-a atras atenţia asupra unei fracturi minuscule, cât un fir de păr, o linie gri abia vizibilă.

— Ai văzut radiografii, mi-a spus unchiul Yitzchak, în magazinele de pantofi, care îţi arată cum se mişcă oasele în carne.[85] Putem să folosim şi substanţe de contrast speciale, care ne arată alte ţesuturi din corp – e o minune!

Unchiul Yitzchak m-a întrebat dacă aş vrea să văd aşa ceva.

— Ţi-l aminteşti pe domnul Spiegelman, mecanicul? Tatăl tău bănuieşte că are un ulcer la stomac şi l-a trimis la mine ca să aflăm. O să-i dăm o „porţie“ de bariu.

Unchiul a continuat, amestecând în pasta groasă şi albă:

— Folosim sulfat de bariu pentru că ionii de bariu sunt grei şi aproape opaci pentru razele X.

Această observaţie mi-a stârnit curiozitatea şi m-a făcut să mă întreb de ce nu se puteau folosi ioni ai metalelor şi mai grele. Ar fi putut primi, poate, o „porţie“ de plumb, de mercur sau de taliu – toate acestea aveau ioni excepţional de grei, deşi, bineînţeles, aceste porţii ar fi fost letale. O porţie de aur sau de platină ar fi fost interesantă, dar mult prea costisitoare.

— Ce-ai zice de o porţie de tungsten? am sugerat. Atomii de tungsten sunt mai grei decât bariul, iar tungstenul nu este nici toxic, nici costisitor.

Am intrat în camera de consultaţii, iar unchiul mi-a făcut cunoştinţă cu domnul Spiegelman – care mă ţinea minte dintr-una din plimbările cu tata în dimineţile de duminică.

— E Oliver, fiul cel mic al doctorului Sacks – vrea să se facă om de ştiinţă!

Unchiul l-a aşezat pe domnul Spiegelman între maşina cu raze X şi un ecran fluorescent, apoi i-a dat să mănânce preparatul de bariu. Domnul Spiegelman şi-a îndesat toată pasta în gură, strâmbându-se, şi a început s-o înghită, în timp ce noi priveam ecranul. Pe măsură ce bariul cobora de pe gât în esofag, puteam să văd cum acesta se umple şi se zbate încet, împingând bolul de bariu în stomac. Cu mai multă greutate, puteam să desluşesc şi un fundal fantomatic, plămânii care se umflau şi se contractau cu fiecare respiraţie. Partea cea mai tulburătoare era că puteam să văd şi un fel de săculeţ care pulsa – aceea, mi-a spus unchiul arătând-o cu degetul, era inima.

Câteodată mă întrebam cum ar fi să avem alte simţuri. Mama îmi spusese că liliecii foloseau ultrasunete, că insectele vedeau razele ultraviolete, că şerpii cu clopoţei puteau detecta infraroşiile. Însă acum, privind măruntaiele domnului Spiegelman expuse prin „ochiul“ razelor X, mă bucuram că nu am eu însumi vedere cu raze X şi că propria mea natură mă limita la o secţiune restrânsă a spectrului.

Asemenea unchiului Dave, unchiul Yitzchak îşi păstrase un interes deosebit pentru bazele teoretice ale ocupaţiei sale şi pentru evoluţia istorică a acesteia şi avea, şi el, un mic „muzeu“, de data aceasta plin cu tuburi vechi cu raze X şi raze catodice, începând cu cele fragile, cu trei tunuri, folosite în anii 1890. Yitzchak mi-a explicat că primele tuburi nu ofereau nici un fel de protecţie împotriva radiaţiilor care scăpau afară şi că, la început, pericolele acestor radiaţii nici nu erau înţelese pe deplin. Cu toate astea, a adăugat, se văzuse de la început cât de periculoase erau razele X: la câteva luni după introducerea lor, se observaseră arsuri pe piele şi însuşi lordul Lister, care descoperise antisepticele, emisese un avertisment deja din 1896 – avertisment pe care nu l-a băgat nimeni în seamă.[86]

A fost, de asemenea, evident de la bun început că razele X transportau foarte multă energie şi generau căldură oriunde erau absorbite. Însă, deşi erau foarte penetrante, razele X nu aveau o bătaie prea mare în aer. Erau opusul undelor radio, care, dacă se lansau cum trebuie, puteau trece Canalul Mânecii cu viteza luminii. Şi acestea transportau energie. M-am întrebat dacă aceste rude stranii, uneori primejdioase, ale luminii vizibile nu îi sugeraseră lui H.G. Wells raza sinistră de foc folosită de marţieni în

Războiul Lumilor, carte publicată la numai doi ani după descoperirea lui Röntgen. Raza de foc a marţienilor, scria Wells, era o „urmă de lumină“, „un deget de flacără intensă, şi totuşi invizibilă“, „o sabie de foc, invizibilă şi inevitabilă“.[87] Reflectată de o oglindă parabolică, putea să înmoaie fierul, să topească sticla, să facă plumbul să curgă ca apa, să facă apa să explodeze, nestăpânită, în aburi. Iar mişcarea sa pe deasupra Pământului, adăuga Wells, era „tot atât de rapidă ca şi fulgerul“[88].

În timp ce razele X luau avânt, dând naştere la nenumărate aplicaţii practice şi unui număr poate egal de fantezii, în mintea lui Henri Becquerel creau o înlănţuire de idei foarte diferite. Becquerel era deja faimos în multe domenii legate de cercetarea optică şi venea dintr-o familie în care predomina, de şaizeci de ani, un interes arzător pentru luminiscenţă.[89] A devenit curios când a auzit, la începutul lui 1896, primele ştiri despre razele X ale lui Röntgen şi despre faptul că acestea nu păreau să fie emanate de catodul în sine, ci de zona fluorescentă în care razele catodice loveau capătul tubului cu vid. S-a întrebat dacă nu cumva razele X invizibile erau o formă deosebită de energie care însoţea fosforescenţa vizibilă – şi dacă nu cumva, de fapt, orice formă de fosforescenţă era însoţită de o emisie de raze X.

Fiindcă nu existau substanţe a căror strălucire fosforescentă să fie mai puternică decât a sărurilor de uraniu, Becquerel a luat o mostră dintr-o sare de uraniu, sulfat dublu de potasiu şi uranil, a expus-o la soare timp de câteva ore şi apoi a aşezat-o pe o placă fotografică înfăşurată în hârtie neagră. A fost nespus de entuziasmat când a observat că sarea de uraniu înnegrise placa, la fel ca razele X, chiar şi prin hârtie, şi că astfel putea obţine cu uşurinţă „radiografia“ unei monede.

Becquerel a vrut să repete experimentul, dar (pentru că asta se întâmpla în mijlocul iernii pariziene şi cerul rămânea înnorat) n-a reuşit să expună la Soare sarea de uraniu, aşa că ea a rămas neatinsă în sertar timp de o săptămână, deasupra plăcii fotografice înfăşurate în hârtie neagră, cu o cruce mică de cupru între ele. Însă apoi, nu se ştie din ce motiv – oare a fost un accident sau o premoniţie? –, a developat totuşi placa fotografică. Se înnegrise la fel de tare ca şi când uraniul ar fi fost expus la lumina Soarelui, poate chiar mai mult, şi înfăţişa silueta clară a crucii de cupru.

Becquerel descoperise o putere nouă şi mult mai misterioasă decât razele lui Röntgen – capacitatea sării de uraniu de a emite o radiaţie penetrantă care înceţoşa placa fotografică, printr-un mijloc care nu avea nimic de-a face cu expunerea la lumină, cu razele X şi nici, se părea, cu vreo altă sursă externă de energie. Fiul lui a scris mai târziu că Becquerel a fost „stupefiat“ de această descoperire (*Henri Becquerel fut stupéfié*) – aşa cum fusese Röntgen de razele X –, dar apoi, asemenea lui Röntgen, a investigat „imposibilul“. A descoperit că razele îşi păstrau forţa în întregime chiar dacă sarea de uraniu stătea în sertar două luni şi că aveau capacitatea nu doar de a înnegri plăci fotografice, ci şi de a ioniza aerul, de a-l face să conducă curentul electric, astfel încât corpurile încărcate electric din vecinătate îşi pierdeau sarcina. Acest ultim fenomen s-a dovedit a fi o metodă de mare precizie pentru a măsura intensitatea razelor lui Becquerel folosind un electroscop.

Studiind alte substanţe, a descoperit că nu doar sărurile uranice aveau această capacitate, ci şi cele uranoase, deşi acestea nu erau fosforescente sau fluorescente. Pe de altă parte, sulfura de bariu şi cea de zinc, precum şi alte substanţe fluorescente sau fosforescente, nu aveau această capacitate. Aşadar, „razele de uraniu“, cum le-a numit atunci Becquerel, nu aveau nimic de-a face cu fluorescenţa sau fosforescenţa în sine, ci erau în totalitate legate de elementul uraniu. Ca şi razele X, aveau o forţă considerabilă de penetrare a materialelor opace la lumină, dar, spre deosebire de razele X, păreau să fie emise în mod spontan. Oare ce erau, de fapt? Şi cum putea uraniul să radieze încontinuu, fără vreo diminuare vizibilă, timp de luni în şir?

Unchiul Abe m-a încurajat să repet descoperirea lui Becquerel în propriul meu laborator, dându-mi o bucată de pehblendă bogată în oxid de uraniu. Am luat bucata grea acasă, învelită în folie de plumb, în ghiozdanul meu de şcoală. Pehblenda fusese secţionată neted prin mijloc, ca să i se vadă structura, şi am aşezat faţeta tăiată direct pe un film – cerşisem o folie de film special pentru radiografii de la unchiul Yitzchak, pe care am ţinut-o învelită în hârtia ei neagră. Am lăsat pehblenda să stea pe filmul acoperit timp de trei zile, apoi i l-am dus lui, ca să-l developeze. Am fost copleşit de entuziasm când unchiul Yitzchak l-a developat în faţa ochilor mei, pentru că

acum se vedea strălucirea radioactivităţii din mineral – radiaţie şi energie a căror existenţă, fără film, n-ar fi putut-o ghici nimeni.

Eram de două ori încântat, deoarece fotografia devenea una din pasiunile mele, iar acum aveam prima poză făcută cu raze invizibile! Citisem că şi toriul este radioactiv şi, ştiind că se găsea în manşoanele de gaz, am detaşat acasă un manşon delicat, îmbibat cu toriu, de baza sa şi l-am întins cu grijă peste o altă bucată de film radiologic. De data asta a trebuit să aştept mai mult, dar după două săptămâni am obţinut o „autoradiografie“ minunată, în care razele toriului scoteau în evidenţă textura fină a manşonului.

Deşi uraniul fusese descoperit încă din anii 1780, a fost nevoie de mai mult de un secol pentru a descoperi că este radioactiv. Radioactivitatea s-ar fi putut descoperi, poate, în secolul optsprezece dacă cineva ar fi pus din întâmplare o bucată de pehblendă în preajma unei butelii de Leyda încărcate sau a unui electroscop. Sau s-ar fi putut descoperi la mijlocul secolului nouăsprezece, dacă o bucată de pehblendă, sau un alt minereu ori sare a uraniului ar fi fost lăsată din greşeală în apropierea unei plăci fotografice. (Asta i se întâmplase, de fapt, unui chimist care, fără să-şi dea seama ce se întâmplase, a trimis plăcile înapoi la furnizor, cu o notă în care explica indignat că erau „stricate“.) Însă dacă radioactivitatea s-ar fi descoperit mai devreme, ar fi fost considerată pur şi simplu o curiozitate, o ciudăţenie, o *lusus naturae*, fără ca cineva să bănuiască ce însemnătate enormă avea. Descoperirea ar fi fost prematură, în sensul că n-ar fi existat nici o conexiune, nici un context care să-i dea vreun înţeles. De fapt, atunci când, în 1896, s-a descoperit în sfârşit radioactivitatea, la început nu au existat prea multe reacţii, deoarece nici măcar atunci nu i se înţelegea prea bine însemnătatea. Aşadar, spre deosebire de descoperirea razelor X de către Röntgen, care captivase instantaneu atenţia publicului, descoperirea razelor uraniului de către Becquerel a fost, în mare parte, ignorată.

Note

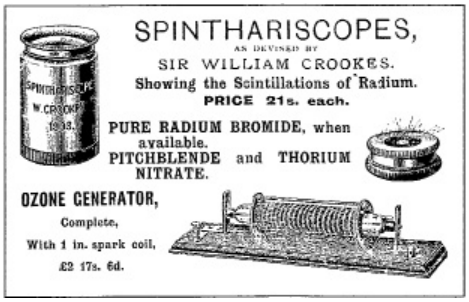
85. Când eram copil, toate magazinele de pantofi erau echipate cu maşini cu raze X, fluoroscoape, ca să poţi vedea cum ţi se aşază oasele în pantofii noi. Îmi plăceau nespus de mult aceste maşinării, pentru că puteai să mişti din degetele de la picioare şi să vezi numeroasele oase distincte din laba piciorului mişcându-se la unison în învelişul lor de carne aproape transparent. (*N.a.*)

86. Pericolul cel mai mare era pentru dentişti, care ţineau filme mici pentru radiografie înăuntrul gurii pacienţilor, uneori timp de minute în şir, deoarece primele emulsii erau foarte lente. Mulţi dentişti şi-au pierdut degete după ce şi-au expus astfel mâinile la raze X. (*N.a.*)

87. H.G. Wells, *Războiul Lumilor*, op. cit., pp. 26–27. (*N.t.*)

88. *Ibid.*, p. 28. (*N.t.*)

89. Bunicul lui Henri Becquerel, Antoine Edmond Becquerel, iniţiase studiul metodic al fosforescenţei în anii 1830 şi publicase primele imagini de spectre fosforescente. Fiul lui Antoine, Alexandre-Edmond, luase parte la studiile tatălui său şi inventase un „fosforoscop“, care îi permitea să măsoare până şi fluorescenţele durând a mia parte dintr-o secundă. Cartea lui din 1867, *Lumière*, a fost primul tratat cuprinzător despre fosforescenţă şi fluorescenţă publicat (şi singurul din următorii cincizeci de ani). (*N.a.*)



21
Elementul lui Madame Curie

Mama lucra la mai multe spitale, printre care şi Spitalul Marie Curie din Hampstead, specializat în tratamente cu radiu şi radioterapie. Când eram mic, nu ştiam foarte bine ce este radiul, dar înţelegeam că avea puteri vindecătoare şi că putea fi folosit pentru a trata diverse afecţiuni. Mama spunea că spitalul avea o „bombă“ de radiu. Văzusem imagini cu bombe şi citisem despre ele în enciclopedia mea pentru copii, aşa că-mi imaginam această bombă cu radiu ca pe un obiect mare şi înaripat, gata să explodeze în orice moment. Mai puţin înspăimântătoare erau „seminţele“ de radon care se implantau în pacienţi – ace micuţe şi aurii, pline cu un gaz misterios – şi o dată sau de două ori mama a adus acasă o „sămânţă“ goală. Ştiam că mama o admira nemaipomenit de mult pe Marie Curie – o întâlnise odată şi-mi povestea, chiar şi când eram destul de mic, despre cum descoperiseră soţii Curie radiul şi cât de greu le fusese, pentru că trebuiau să prelucreze tone peste tone dintr-un minereu greu ca să obţină o mică fărâmă de radiu.

Cartea lui Eve Curie cu biografia mamei ei – pe care mama mea mi-a dăruit-o când aveam zece ani – a fost primul portret al unui om de ştiinţă pe care l-am citit şi m-a impresionat profund.[90] Nu era o înşiruire seacă a reuşitelor eroinei de-a lungul vieţii, ci era plină de imagini evocatoare şi emoţionante – Marie Curie afundându-şi mâinile în saci cu reziduuri de pehblendă, încă amestecate cu ace de brad din mina Joachimsthal; inhalând

vapori de acid în timp ce stătea printre ceaune şi creuzete vaste, fumegânde, amestecând în ele cu o bară de fier aproape la fel de înaltă ca ea; transformând cantităţile uriaşe, asemănătoare gudronului, în soluţii incolore puse în vase înalte, soluţii din ce în ce mai radioactive, apoi concentrându-le şi pe acestea, cu hotărâre, în magazia ei în care pătrundea vântul, aducând constant praf şi nisip în soluţii, distrugându-i munca interminabilă. (Aceste imagini au fost amplificate de filmul *Madame Curie*, pe care l-am văzut la puţin timp după ce am citit cartea.)

Chiar dacă restul comunităţii ştiinţifice ignorase ştirile despre razele lui Becquerel, pe soţii Curie îi electrizaseră: acesta era un fenomen fără precedent şi incomparabil, revelaţia unei surse noi şi misterioase de energie; şi se părea că nimeni nu-i acorda nici cea mai mică atenţie. S-au întrebat imediat dacă mai existau şi alte substanţe, pe lângă uraniu, care să emită raze asemănătoare şi au început o căutare metodică (fără să se oprească, asemenea lui Becquerel, la substanţele fluorescente) prin tot ce le pica în mână, inclusiv mostre din aproape toate cele şaptezeci de elemente cunoscute sub o formă sau alta. Nu au găsit decât o singură substanţă, în afară de uraniu, care emitea razele lui Becquerel, un alt element cu o masă atomică foarte ridicată – toriul. Testând o varietate de săruri pure ale uraniului şi toriului, au descoperit că intensitatea radioactivităţii nu depindea decât de cantitatea de uraniu sau toriu prezentă în compus; astfel, un gram de uraniu sau toriu metalic era mai radioactiv decât un gram din orice compus al lor.

Însă, când şi-au extins cercetarea la unele dintre cele mai răspândite minerale care conţineau uraniu şi toriu, au descoperit o anomalie bizară: unele erau, în fapt, mai active decât elementul în sine. Mostrele de pehblendă, de pildă, puteau fi chiar şi de patru ori mai radioactive decât uraniul pur. Oare asta putea însemna, s-au întrebat ei, într-o străfulgerare de inspiraţie, că mai era prezent în cantităţi mici şi un alt element, încă necunoscut, unul mult mai radioactiv şi decât uraniul?

În 1897, soţii Curie au iniţiat o analiză chimică complexă a pehblendei, separând elementele în număr mare pe care le conţinea în grupuri analitice: sărurile metalelor alcaline, ale metalelor alcalino-pământoase, ale pământurilor rare – grupuri practic asemănătoare cu cele din tabelul

periodic – pentru a vedea dacă elementul radioactiv necunoscut avea afinităţi chimice cu vreunul din ele. Curând, s-au lămurit că o mare parte din radioactivitate putea fi concentrată prin precipitarea cu bismut.

Au continuat să reducă reziduul de pehblendă, iar în iulie 1898 au reuşit să obţină un extract cu bismut de patru sute de ori mai radioactiv decât uraniul în sine. Ştiind că spectroscopia putea fi de mii de ori mai precisă decât analiza chimică tradiţională, l-au abordat atunci pe faimosul spectroscopist Eugène Demarçay, specialist în pământuri rare, ca să vadă dacă puteau avea o confirmare spectroscopică a noului lor element. Din păcate, în acel stadiu nu se putea obţine nici o semnătură spectrală nouă; cu toate acestea, soţii Curie scriau:

> Credem că substanţa pe care am extras-o din pehblendă conţine un metal încă necunoscut, înrudit cu bismutul prin proprietăţile sale chimice. Dacă existenţa acestui metal va fi confirmată, propunem să fie numit „poloniu“, după ţara natală a unuia din noi.

Mai mult decât atât, erau convinşi că trebuia să mai existe încă un element radioactiv pe cale să fie descoperit, deoarece doar o parte din radioactivitatea pehblendei putea fi pusă pe seama extracţiei poloniului cu bismut.

Nu se grăbeau – la urma urmei, părea că nimeni altcineva nu era interesat de fenomenul radioactivităţii, în afară de bunul lor prieten Becquerel – şi în acel moment au pornit într-o vacanţă de vară relaxată. (Nu ştiau la vremea respectivă că mai exista un alt cercetător înfocat şi priceput al razelor Becquerel, tânărul şi strălucitul neozeelandez Ernest Rutherford, care venise să lucreze în laboratorul lui J.J. Thomson din Cambridge.) În septembrie, soţii Curie s-au întors la treabă, concentrându-se asupra precipitării cu bariu – care părea să fie extrem de eficace pentru absorbţia radioactivităţii rămase, probabil deoarece avea o afinitate chimică deosebită cu cel de-al doilea element necunoscut pe care îl căutau acum. Lucrurile au evoluat repede, iar după şase săptămâni aveau o soluţie de clorură de bariu fără bismut (şi probabil fără poloniu), care era de aproape o mie de ori mai radioactivă decât uraniul. I-au cerut din nou ajutorul lui Demarçay, iar de data asta, spre bucuria lor, acesta a găsit o linie spectrală (şi chiar mai multe, mai târziu: „două benzi de un roşu frumos, o linie albastru-verzuie şi două linii şterse în violet“) care nu aparţinea nici unui element cunoscut.

Încurajaţi, soţii Curie au anunţat descoperirea unui al doilea element nou cu câteva zile înainte de sfârşitul lui 1898. Au hotărât să-l numească „radiu“ şi, din moment ce în bariu era amestecată doar o urmă din acest element, au fost de părere că radioactivitatea sa „trebuie deci să fie enormă“.

Era uşor să anunţi descoperirea unui nou element: existaseră mai bine de două sute de asemenea anunţuri în decursul secolului nouăsprezece, majoritatea dovedindu-se a fi cazuri de identificare eronată, fie „descoperiri“ ale unor elemente deja ştiute, fie amestecuri de elemente. Acum, într-un singur an, soţii Curie anunţaseră existenţa nu a unui element nou, ci a două, doar pe baza unei radioactivităţi crescute şi a asocierii lor chimice cu bismutul şi bariul (şi, în cazul radiului, pe baza unei singure linii spectrale noi). Însă nici unul dintre elementele noi nu fusese izolat nici măcar în cantităţi microscopice.

Pierre Curie era esenţialmente fizician şi teoretician (deşi era priceput şi ingenios în laborator, inventând adesea aparate noi şi originale – unul din ele a fost electrometrul, altul un cântar delicat bazat pe un nou principiu piezoelectric – ambele folosite ulterior pentru studiile asupra radioactivităţii). Pentru el, fenomenul incredibil al radioactivităţii era de ajuns – indica un teritoriu vast, complet nou, de cercetare, un continent nou în care puteau fi testate nenumărate idei noi.

Însă, pentru Marie, scopul era altul: ea era în mod vădit fermecată de radiul în formă fizică, precum şi de noile şi straniile lui puteri; voia să-l vadă, să-l simtă, să-l combine chimic, să-i afle masa atomică şi poziţia în tabelul periodic.

Până în acel moment, studiul soţilor Curie fusese în principal chimic, îndepărtarea calciului, plumbului, siliciului, aluminiului, fierului şi a o duzină de pământuri rare – toate elementele, în afară de bariu – din pehblendă. În cele din urmă, după un an, a venit momentul în care metodele exclusiv chimice nu mai erau de ajuns. Nu părea să existe nici un mijloc chimic de a separa radiul de bariu, aşa că Marie Curie a început să caute o diferenţă fizică între compuşii acestora. Părea destul de probabil ca radiul să fie un element alcalino-pământos, ca bariul, şi deci să urmeze tendinţele acelei grupe. Clorura de calciu este extrem de solubilă; clorura de stronţiu, mai puţin; clorura de bariu, şi mai puţin – clorura de radiu, a prezis Marie

Curie, avea să fie practic insolubilă. Se putea folosi de acest lucru pentru a separa clorurile bariului şi radiului prin tehnica cristalizării fracţionate. Când o soluţie caldă se răceşte, solutul mai puţin solubil va cristaliza primul, aceasta fiind o tehnică iniţiată de chimiştii pământurilor rare, care se străduiseră să separe elemente aproape identice din punct de vedere chimic. Era o metodă care necesita multă răbdare, fiindcă putea fi nevoie de sute, poate chiar mii de cristalizări fracţionate, un proces repetitiv şi chinuitor de lent, care a făcut ca lunile să se lungească în ani.

Soţii Curie speraseră să poată izola radiul până în 1900, dar avea să dureze aproape patru ani, din momentul în care au anunţat probabilitate existenţei sale, până când au obţinut o sare pură de radiu, un decigram de clorură de radiu – mai puţin de a zecea milioana parte din substanţa iniţială. Luptând împotriva a tot soiul de dificultăţi fizice, împotriva îndoielilor şi scepticismului majorităţii colegilor lor şi uneori a propriei deznădejdi şi oboseli; luptând (deşi nu ştiau) împotriva efectelor viclene ale radioactivităţii asupra propriilor trupuri, soţii Curie au triumfat în cele din urmă şi au obţinut câteva granule de clorură de radiu pură, albă şi cristalină – îndeajuns pentru a calcula masa atomică a radiului (226) şi pentru a-i da locul cuvenit, sub bariu, în tabelul periodic.

Obţinerea unui decigram dintr-un element din câteva tone de minereu era o reuşită fără precedent; nici un element nu mai fusese atât de greu de obţinut. De una singură, chimia nu ar fi reuşit, la fel ca şi spectroscopia, din moment ce minereul trebuise concentrat de o mie de ori înainte să devină vizibile primele linii spectrale, şterse, ale radiului. Fusese nevoie de o abordare complet nouă – folosirea radioactivităţii în sine – pentru a identifica concentraţia infinitezimală a radiului în masa vastă de substanţă care-l împrejmuia şi pentru a-l monitoriza pe măsură ce era împins încet, împotriva reticenţei sale, spre starea pură.

Odată cu această reuşită, interesul public pentru soţii Curie a explodat, extinzându-se în egală măsură de la noul lor element magic la echipa lor romantică şi eroică, formată din soţ şi soţie, care se dedicase în întregime cercetării elementului. În 1903, Marie Curie a recapitulat în teza ei de doctorat munca din cei şase ani precedenţi, iar în acelaşi an a primit (cu Pierre Curie şi Becquerel) Premiul Nobel pentru fizică.

Teza a fost tradusă imediat în engleză şi publicată (de către William Crookes în a sa *Chemical News*), iar mama avea un exemplar sub forma unei cărticele. Îmi plăceau nespus descrierile amănunţite ale proceselor chimice elaborate pe care le efectuaseră soţii Curie, ale examinării atente şi metodice a proprietăţilor radiului şi, mai ales, sentimentul de exaltare intelectuală şi de încântare care părea să mocnească pe sub tonul sobru al prozei ştiinţifice. Totul era foarte practic, chiar prozaic – dar era şi un fel de poezie. Şi mă atrăgeau şi anunţurile publicitare de pe copertele broşurii pentru radiu, toriu, poloniu, uraniu – toate acestea erau la dispoziţia oricui, pentru amuzament sau pentru experimente.

Era un anunţ al lui A.C. Cossor, de pe strada Farringdon, la câteva case de locuinţa unchiului Tungsten, care vindea „bromură de radiu pură (în limita stocului disponibil), pehblendă… tuburi Crookes cu vid înaintat, care arată fluorescenţa diverselor minerale… [şi] alte materiale ştiinţifice“. Fraţii Harrington (din Oliver’s Yard, nu departe de noi) vindeau o varietate de săruri de radiu şi minerale cu uraniu, J.J. Griffin and Sons (care avea să devină mai târziu Griffin & Tatlock, de unde îmi cumpăram eu substanţele chimice) vindeau „Kunzit – un nou mineral ce reacţionează puternic la emanaţiile radiului“, în timp ce Armbrecht, Nelson & Co (ceva mai sus de ceilalţi, în Grosvenor Square) aveau sulfură de poloniu (în tuburi de un gram, la douăzeci şi unu de şilingi) şi ecrane de willemit fluorescent (şase penny pentru trei centimetri pătraţi). „Inhalatoarele noastre cu toriu nou-inventate“, adăugau, „pot fi închiriate“. Oare ce era, m-am întrebat, un inhalator cu toriu? Oare te simţeai mai tare, mai puternic, dacă inhalai elementul radioactiv?

Nimeni nu părea să fie conştient de pericolul acestor substanţe pe vremea aceea.[91] Însăşi Marie Curie menţionase în teza ei faptul că „dacă o substanţă radioactivă este ţinută în întuneric în apropierea ochiului închis sau a tâmplei, ochiul se umple de o senzaţie de lumină“ şi am încercat deseori treaba asta eu însumi, folosind unul din ceasurile luminoase din casă, ale cărui cifre şi ace erau pictate cu vopseaua luminoasă a unchiului Abe.

M-a emoţionat în mod deosebit povestea din cartea lui Eve Curie despre părinţii ei, care, fiind nerăbdători într-o seară şi curioşi să vadă cum mergeau cristalizările fracţionate, s-au întors în magazia lor noaptea târziu

şi au văzut peste tot, în întuneric, o strălucire magică venind din toate tuburile, vasele şi bazinele ce conţineau concentratele de radiu, dându-şi seama pentru prima oară că elementul lor lumina în mod spontan. Luminozitatea fosforului necesita prezenţa oxigenului, însă luminozitatea radiului provenea în totalitate dinăuntru, din propria sa radioactivitate. Marie Curie a scris despre această luminozitate cu lirism:

> Una dintre bucuriile noastre era să mergem noaptea în laborator, unde vedeam siluetele uşor luminoase ale sticlelor şi capsulelor ce conţineau produsele noastre… Era o privelişte cu adevărat încântătoare şi mereu nouă pentru noi. Eprubetele scânteietoare arătau ca nişte palide lumini de basm.

Unchiul Abe mai avea încă nişte radiu, rămas de la experimentele lui cu vopseaua luminoasă, şi obişnuia să mi-l arate scoţând la iveală o eprubetă cu câteva miligrame de bromură de radiu pe fund – arăta ca o sare de bucătărie. Avea trei ecrane mici pictate cu platinocianuri – de litiu, de sodiu şi de bariu – iar atunci când mişca eprubeta cu radiu (ţinută cu un cleşte) lângă ecranele întunecate, acestea se aprindeau brusc, devenind limbi de foc roşu, apoi galben, apoi verde, fiecare din ele stingându-se brusc atunci când îndepărta eprubeta.

„Radiul are multe efecte interesante asupra substanţelor din jur“, mi-a spus unchiul. „Tu cunoşti efectele fotografice, dar radiul şi înnegreşte hârtia, o arde, o găureşte, o face strecurătoare. Radiul descompune atomii aerului, care apoi se recombină sub diferite forme – aşa că poţi mirosi ozon şi peroxid de azot când eşti în preajma lui. Afectează şi sticla – colorează sticlele moi în albastru, iar pe cele dure în cafeniu; poate, de asemenea, să coloreze diamantele, iar sarea gemă devine sub acţiunea lui de un violet adânc şi intens.“ Unchiul Abe mi-a arătat o bucată de fluorină pe care o ţinuse expusă la radiu timp de câteva zile. Culoarea ei iniţială fusese purpurie, mi-a spus, dar acum era palidă, încărcată cu o energie stranie. A încălzit puţin fluorina, mult sub incandescenţă, şi brusc a strălucit puternic, ca şi cum ar fi fost incandescentă, şi s-a întors la purpuriul său iniţial.

Un alt experiment pe care mi l-a arătat unchiul Abe a fost electrizarea unui ciucure de mătase – a făcut asta frecându-l cu o bucată de cauciuc –, astfel încât firele sale, acum încărcate electric, se respingeau şi zburau în diferite direcţii. Însă imediat ce a adus radiul aproape de ciucure, firele au

căzut, descărcate de electricitate. Asta se întâmpla deoarece radioactivitatea făcea aerul bun conducător de electricitate, mi-a spus, iar ciucurele nu mai putea să-şi păstreze încărcătura. O formă extrem de rafinată a acestui proces avea loc cu electroscopul cu foiţe de aur din laboratorul lui – un vas rezistent de sticlă cu o tijă metalică trecută printr-un dop, de care erau suspendate două foiţe de aur. Când electroscopul era încărcat electric, foiţele de aur se îndepărtau la fel ca firele ciucurelui. Însă dacă aduceai o substanţă radioactivă în apropierea vasului, electroscopul se descărca imediat, iar foiţele cădeau. Sensibilitatea electroscopului la radiu era uimitoare – putea detecta o cantitate de unu la o mie de milioane dintr-un grăunte, cantitate de milioane de ori mai mică decât cea detectabilă chimic, şi era de mii de ori mai sensibil chiar şi decât un spectroscop.

Îmi plăcea să privesc ceasul cu radiu al unchiul Abe, care era practic un electroscop cu foiţe de aur având înăuntru puţin radiu, pus într-un vas separat, cu pereţi subţiri de sticlă. Radiul, emiţând particule negative, se încărca treptat pozitiv, iar foiţele de aur începeau să se despartă – până când atingeau marginea vasului şi se descărcau; apoi ciclul o lua de la capăt. Acest „ceas“ îşi închidea şi deschidea frunzele de aur, o dată la trei minute, de mai bine de treizeci de ani şi avea să continue s-o facă timp de o mie de ani sau chiar mai mult – era obiectul cel mai apropiat, mi-a spus unchiul Abe, de un perpetuum mobile.

Ceea ce fusese o enigmă moderată în cazul uraniului devenise una acută odată cu izolarea radiului, de un milion de ori mai radioactiv. În vreme ce uraniul putea înnegri o placă fotografică (deşi asta dura câteva zile) şi putea descărca un electroscop cu foiţe de aur ultrasensibil, radiul făcea acelaşi lucru într-o fracţiune de secundă; strălucea spontan prin furia propriei activităţi; şi, aşa cum a devenit din ce în ce mai evident în noul secol, putea să penetreze materiale opace, să ozonizeze aerul, să coloreze sticla, să inducă fluorescenţă, să ardă şi să distrugă ţesuturi vii din corp într-un mod fie terapeutic, fie distructiv.

Pentru orice fel de radiaţie, de la razele X la undele radio, energia trebuia să vină dintr-o sursă externă; dar se părea că elementele radioactive aveau forţa lor proprie şi puteau să emită energie, fără vreo atenuare, timp de luni sau ani întregi, energie care nu era afectată câtuşi de puţin nici de căldură,

nici de frig, nici de presiune, nici de câmpuri magnetice, nici de iradiere şi nici de reactivi chimici.

De unde venea această cantitate imensă de energie? Cele mai categorice principii din ştiinţele naturii erau principiile de conservare – conform cărora materia şi energia nu puteau fi nici create, nici distruse. Nu existase niciodată vreun indiciu serios cum că aceste principii ar putea fi vreodată încălcate, însă exact asta părea să facă radiul la început – părea să fie un perpetuum mobile, ceva care nu costa nimic, o sursă constantă şi inepuizabilă de energie.

O soluţie pentru a ieşi din această dilemă era să presupui că energia substanţelor radioactive avea o sursă exterioară; de fapt, asta a sugerat Becquerel la început, prin analogie cu fosforescenţa – că substanţele radioactive absorb energia din ceva, de undeva şi apoi o reemit, încetul cu încetul, în felul lor. (A născocit termenul de „hiperfosforescenţă“ pentru acest fenomen.)

Soţii Curie luaseră întru câtva în considerare noţiunea unei surse externe – poate o radiaţie de tipul razelor X, care învăluia Pământul – şi trimiseseră o mostră de concentrat de radiu lui Hans Geitel şi Julius Elster în Germania. Elster şi Geitel erau foarte buni prieteni (li se spunea „Castor şi Pollux ai fizicii“) şi nişte cercetători străluciţi, care demonstraseră deja că vidul, razele catodice şi lumina Soarelui nu afectau radioactivitatea. Când au dus mostra într-o mină adâncă de trei sute de metri din Munţii Harz – un loc în care nu puteau ajunge razele X –, au descoperit că radioactivitatea sa nu scăzuse deloc.

Oare se putea ca energia radiului să vină din *eter*, acel mediu misterios şi imaterial despre care se presupunea că umple fiecare colţişor al universului şi că permite propagarea luminii, a gravitaţiei şi a tuturor celorlalte forme de energie cosmică? Asta a fost părerea lui Mendeleev când i-a vizitat pe soţii Curie, însă perspectiva sa avea o tentă chimică, deoarece el considera că eterul e compus dintr-un „element eteric“ foarte uşor, un gaz inert care putea să penetreze orice substanţă fără să reacţioneze chimic cu ea, cu o masă atomică cât jumătate din cea a hidrogenului. (Credea că acest nou element fusese deja observat în coroana solară şi primise numele de „coroniu“.) Pe deasupra, Mendeleev îşi închipuia că mai exista un element

eteric ultrauşor, cu o masă atomică cât a miliarda parte din cea a hidrogenului, care era răspândit peste tot în cosmos. Credea că atomii acestor elemente eterice sunt atraşi de atomii grei ai uraniului şi toriului şi sunt absorbiţi cumva de aceştia, înzestrându-i cu energia lor eterică.[92]

(Am fost nedumerit când am văzut pentru prima oară o referinţă la eter – adesea scris *Aether* şi cu majusculă –, confundându-l cu lichidul inflamabil, mobil şi cu miros înţepător pe care-l ţinea mama în geanta ei de anestezie. Thomas Young postulase în 1801 un eter „luminifer“ drept mediul prin care se propagă undele de lumină, o noţiune, îmi spusese unchiul Abe, în care a crezut tot secolul nouăsprezece. Maxwell reuşise să-l ocolească în ecuaţiile lui, iar un experiment faimos de la începutul anilor 1890 nu dovedise existenţa nici unui „vânt eteric“, a nici unui efect al mişcării Pământului asupra vitezei luminii, aşa cum ar fi fost de aşteptat dacă exista eterul. Însă e limpede că ideea de eter era încă foarte prezentă în mintea multor oameni de ştiinţă atunci când s-a descoperit radioactivitatea şi era firesc ca ei să se îndrepte în primul rând spre el pentru a explica energiile misterioase ale radioactivităţii.[93]

Însă, dacă era imaginabil – deşi cu greu – că o scurgere înceată de energie precum cea emisă de uraniu putea veni dintr-o sursă externă, o astfel de idee a devenit mai greu de crezut în cazul radiului, care (după cum aveau să arate Pierre Curie şi Albert Laborde în 1903) putea, într-o oră, să crească temperatura unei cantităţi de apă egale cu greutatea sa de la îngheţ la fierbere.[94] Era încă mai greu de crezut în cazul substanţelor şi mai radioactive, precum poloniul pur (o bucăţică de poloniu devenea incandescentă în mod spontan) sau radonul, care era de 200 000 de ori mai radioactiv decât radiul – atât de radioactiv, încât o jumătate de litru vaporiza complet orice recipient în care era introdus. O astfel de putere de încălzire nu mai putea fi înţeleasă prin prisma unei ipoteze eterice sau cosmice.

Fără să găsească o sursă externă de energie plauzibilă, soţii Curie au fost obligaţi să se întoarcă la ideea lor iniţială, conform căreia energia radiului trebuia să fie de origine *internă*, să fie o „proprietate atomică“ – deşi o explicaţie pentru asta era greu de imaginat. Încă din 1898, Marie Curie adăuga o idee şi mai curajoasă, chiar scandaloasă, spunând că radioactivitatea ar putea veni din dezintegrarea atomilor, că ar putea fi „o

emisie a materiei acompaniată de o pierdere în greutate a substanţelor radioactive“ – o ipoteză care părea chiar mai bizară decât celelalte, deoarece exista axioma, presupunerea fundamentală, că atomii sunt indestructibili, invariabili, indivizibili – chimia şi fizica clasică erau construite în întregime pe această credinţă. În cuvintele lui Maxwell:

> Deşi, de-a lungul epocilor, în ceruri s-au întâmplat catastrofe şi probabil se vor mai întâmpla, deşi sistemele antice pot fi dizolvate şi din ruinele lor pot evolua alte sisteme, [atomii] din care sunt alcătuite aceste sisteme – pietrele de temelie ale universului material – rămân neatinşi şi neschimbaţi. Continuă să existe în ziua de astăzi la fel cum au fost creaţi – perfecţi ca număr, dimensiune şi greutate.

Toată tradiţia ştiinţifică, de la Democrit la Dalton, de la Lucreţiu la Maxwell, insista asupra acestui principiu şi este uşor de înţeles de ce, după curajoasele ei idei iniţiale despre dezintegrarea atomică, Marie Curie şi-a retras ideea şi (folosind un limbaj poetic necaracteristic) şi-a încheiat teza despre radiu spunând: „cauza acestei radiaţii spontane rămâne un mister… o enigmă profundă şi minunată.“

Note

90. În 1998 am ţinut o prelegere cu ocazia împlinirii a o sută de ani de la descoperirea poloniului şi radiului. Am spus că primisem această carte când aveam zece ani şi că era biografia mea preferată. În timp ce vorbeam, am observat în public o doamnă bătrână, cu pomeţi înalţi, slavi şi cu un zâmbet până la urechi. M-am gândit: „Nu se poate!“ Dar se putea – era Eve Curie şi mi-a dat un autograf pe carte, la şaizeci de ani după ce fusese publicată şi la cincizeci şi cinci de ani după ce o primisem. (*N.a.*)

91. Becquerel a fost primul care a observat că radioactivitatea poate provoca traumatisme – şi-a descoperit o arsură pe piele după ce ţinuse un compus foarte radioactiv în buzunarul vestei. Pierre Curie a investigat problema, cauzându-şi în mod intenţionat o arsură cu radiu pe braţ. Însă el şi Marie n-au recunoscut niciodată în întregime pericolele radiului, care era „copilul“ lor. Se spunea că laboratorul lor lumina în întuneric şi amândoi, probabil, au murit din cauza efectelor radioactivităţii. (Pierre, slăbit, a fost ucis într-un accident de trafic; Marie, treizeci de ani mai târziu, a murit de anemie aplastică.) Mostrele radioactive se trimiteau prin poştă fără nici o grijă şi erau mânuite cu foarte puţină protecţie. Frederick Soddy, care lucra cu Rutherford, era de părere că mânuirea materialelor radioactive îl făcuse steril.

Însă opiniile erau împărţite, deoarece radioactivitatea era considerată şi ceva benign, vindecător. Pe lângă inhalatoarele cu toriu, exista şi pastă de dinţi cu toriu, produsă de compania Auer (mătuşa Annie obişnuia să-şi ţină proteza dentară, peste noapte, într-un pahar cu „beţe de radiu“) şi un „radioendocrinator“, care conţinea radiu şi toriu şi se purta la gât pentru a stimula tiroida, sau în jurul scrotului pentru a stimula apetitul sexual. Oamenii mergeau în staţiuni balneare pentru a primi apă cu radiu.

Problema cea mai gravă a apărut în Statele Unite, unde doctorii recomandau consumarea unor soluţii radioactive, precum Radithor, ca agenţi de reîntinerire, dar şi pentru vindecarea cancerului de stomac şi bolilor mintale. Mii de oameni au băut astfel de poţiuni şi abia în 1932, odată cu moartea mult discutată a lui Eben Byres, magnat al oţelului şi persoană de vază în societatea vremii, moda radiului a luat sfârşit. După ce băuse zilnic, timp de patru ani, un tonic cu radiu, Byers a dezvoltat o boală gravă de iradiere şi un cancer al maxilarului; a murit în mod grotesc, oasele dezintegrându-i-se, asemenea lui Monsieur Valdemar din povestea lui Edgar Allan Poe. (*N.a.*)

92. Păstrându-şi flexibilitatea mintală până în ultimul moment, Mendeleev a renunţat la ipoteza sa eterică în anul dinaintea morţii şi a recunoscut că ceea ce i se păruse „de neconceput“ – transmutaţia – era sursa energiei radioactive. (*N.a.*)

93. Eterul a avut multe alte întrebuinţări. Pentru Oliver Lodge, care scria în 1924, era mediul încă nedescoperit prin care se propagau undele electromagnetice şi gravitaţia, deşi la vremea respectivă teoria relativităţii era deja bine cunoscută. Era, tot pentru Lodge, mediul care oferea un continuum, o matrice în care particulele discrete, atomi şi electroni, puteau fi aşezate. În sfârşit, pentru el (ca şi pentru J.J. Thomson şi mulţi alţii), eterul dobândise şi un rol religios sau metaforic – devenise mediul, tărâmul unde locuiau spiritele şi Cugetul Fără Limite, unde sufletele celor morţi îşi păstrau un fel de cvasi-existenţă (şi putea fi invocate prin strădania spiritiştilor). Thomson şi alţi mari fizicieni ai generaţiei lui au devenit membri fondatori activi ai Societăţii Psihice Britanice, poate ca o reacţie împotriva materialismului epocii şi a morţii, percepute sau imaginate, a lui Dumnezeu. (*N.a.*)

94. După ce am citit asta, m-am întrebat dacă existau substanţe radioactive calde la atingere. Aveam bare mici de uraniu şi toriu, dar păreau la fel de reci ca orice altă bară de metal. Ţinusem odată în mână mica eprubetă a unchiul Abe, cu cele zece miligrame de bromură de radiu, dar cantitatea de radiu nu era mai mare decât un grăunte de sare şi n-am simţit deloc căldură prin sticlă.

Am fost fascinat când Jeremy Bernstein mi-a spus că ţinuse odată o sferă de plutoniu în mâini – nici mai mult, nici mai puţin decât nucleul unei bombe atomice – şi că i s-a părut nefiresc de caldă la atingere. (*N.a.*)

22
Strada Sardinelor

În vara de după război am plecat în Elveţia, pentru că era singura ţară de pe continent care nu fusese devastată de război, iar noi, după şase ani de bombardamente, raţii, austeritate şi îngrădire, tânjeam după normalitate. Schimbarea a fost vizibilă din momentul în care am trecut graniţa – uniformele vameşilor elveţieni erau noi şi lucioase, spre deosebire de cele ponosite din partea franceză. Până şi trenul părea mai curat şi mai luminos, mişcându-se cu o viteză şi o eficacitate nou-dobândite. Ajungând la Lucerna, am fost întâmpinaţi de un cupeu electric. Înalt, semeţ, cu ferestre imense de sticlă, un vehicul aşa cum văzuseră părinţii mei, deşi nu se urcaseră niciodată într-unul, în copilăria lor, vechiul cupeu ne-a transportat silenţios la hotelul Schweizerhof, un hotel mai vast şi mai splendid decât orice mi-aş fi putut imagina. Părinţii mei alegeau de obicei locuri de cazare relativ modeste, dar de data asta instinctul îi îndreptase în direcţia opusă, spre cel mai somptuos, cel mai luxos, cel mai opulent hotel din Lucerna – o extravaganţă pe care simţeau că şi-o pot permite după şase ani de război.

Hotelul Schweizerhof mi-a rămas în amintire din alt motiv, şi anume pentru că aici am ţinut primul (şi ultimul) concert din viaţa mea. Trecuse ceva mai mult de un an de când murise doamna Silver, profesoara mea de pian, un an în care nu pusesem mâna pe nici un pian, însă acum un sentiment luminos, de eliberare, m-a făcut să ies la iveală, să vreau din nou, dintr-odată, să cânt, şi chiar în faţa altora. Deşi fusesem crescut cu Bach şi

Scarlatti, ajunsesem (sub influenţa doamnei Silver) să-i îndrăgesc pe romantici – în special pe Schumann şi mazurcile însufleţite şi exuberante ale lui Chopin. Multe dintre ele mă depăşeau ca tehnică, însă le ştiam oricum, pe toate cincizeci şi ceva, pe dinafară, şi puteam măcar (aşa credeam, măgulindu-mă) să transmit sentimentele şi vitalitatea lor. Erau miniaturi, dar fiecare din ele părea să conţină o lume întreagă.

Cumva, părinţii mei au convins hotelul să aranjeze un concert în salonul lor, să mă lase să folosesc pianul cu coadă (era cel mai mare pian pe care-l văzusem, un Bösendorfer cu câteva clape în plus faţă de Bechsteinul nostru) şi să anunţe că, în seara următoare de joi, va avea loc un recital al „tânărului pianist englez Oliver Sacks“. Asta mi s-a părut înspăimântător şi am devenit din ce în ce mai agitat cu cât se apropia ziua cea mare. Însă în seara respectivă mi-am pus cel mai bun costum (fusese făcut pentru bar mitzvahul meu, cu o lună înainte), am intrat în salon, am făcut o plecăciune, mi-am aranjat expresia feţei într-un zâmbet şi (aproape incontinent de frică) m-am aşezat în faţa pianului. După măsurile de început ale primei mazurci, m-am lăsat purtat de muzică şi am sfârşit cu o încheiere ornamentată. S-a aplaudat, s-a zâmbit, mi s-au iertat greşelile, aşa că i-am dat bătaie cu următoarea, apoi cu următoarea, terminând în cele din urmă cu o lucrare postumă (despre care îmi imaginam vag că fusese completată după moartea lui Chopin).

Am găsit o plăcere deosebită şi rară în această interpretare. Chimia, mineralogia şi ştiinţa erau toate private, împărtăşite doar cu unchii mei şi cu nimeni altcineva. Spre deosebire de ele, recitalul era deschis şi public, cu aprecieri, era un dialog în care ofereai şi primeai. Era inaugurarea a ceva nou, începutul unei relaţii.

Ne-am răsfăţat fără ruşine în luxul de la Schweizerhof, zăcând timp de ore întregi, ni se părea, în băile enorme de marmură, mâncând până ne venea rău în restaurantul opulent. Însă, în cele din urmă, ne-am plictisit de această lipsă de cumpătare şi am început să hoinărim prin oraşul vechi, cu străzile sale întortocheate şi priveliştile neaşteptate cu munţi şi lacuri. Am luat funicularul în sus, spre vârful Muntelui Rigi – eu mergeam pe munte şi luam funicularul pentru prima dată. Apoi ne-am mutat în satul de munte Arosa, unde aerul era rece şi uscat, am văzut pentru prima oară flori de colţ

şi genţiane, bisericuţe de lemn pictat şi am auzit cornul Alpilor răsunând din vale în vale. Cred că la Arosa, chiar mai mult decât la Lucerna, m-a cuprins în sfârşit un sentiment subit de bucurie, un sentiment de uşurare şi eliberare, şi am întrezărit dulceaţa vieţii, a unui viitor, a unei speranţe. Împlinisem treisprezece ani – treisprezece! – oare nu aveam toată viaţa înainte?

Pe drumul de întoarcere ne-am oprit la Zürich (oraşul în care, îmi spusese odată unchiul Abe, trăise şi lucrase tânărul Einstein). Iar această şedere, care de altfel nu a fost ieşită din comun, mi-a rămas în amintire dintr-un motiv foarte special. Tata, care căuta mereu o piscină, oriunde stătea, a găsit marea piscină municipală din oraş. A început imediat să se bălăcească, în stilul liber pe care deja şi-l perfecţionase, însă eu, într-o dispoziţie mai leneşă, am găsit o plută, m-am săltat pe ea şi am hotărât ca, de data asta, s-o las să mă ţină la suprafaţă şi să plutesc pur şi simplu. Am pierdut noţiunea timpului în timp ce pluteam, întins nemişcat pe plută sau vâslind foarte uşor. M-a copleşit o linişte stranie, un soi de extaz – un sentiment pe care-l mai încercasem cândva, în vis. Mai plutisem pe plute, pe colaci de salvare sau cu manşete gonflabile, însă de data aceasta se întâmpla ceva magic, simţeam un val enorm de bucurie ce se umfla încet şi mă ridica tot mai sus, un val ce părea nesfârşit, etern şi care, în cele din urmă, s-a domolit într-o beatitudine languroasă. A fost cel mai frumos şi mai senin sentiment pe care l-am avut vreodată.

Abia când am ajuns să-mi dau jos costumul de baie mi-am dat seama că trebuie să fi avut un orgasm. Nu mi-a trecut prin cap să fac legătura cu „sexul“ sau cu alţi oameni; nu m-am simţit îngrijorat sau vinovat – dar am păstrat totul pentru mine, simţind că fusese ceva magic şi personal, un har sau o binecuvântare ce se coborâse asupra mea spontan, fără s-o caut. Mă simţeam de parcă descoperisem un mare secret.

În ianuarie 1946 m-am mutat de la şcoala pregătitoare din Hampstead, The Hall, la o şcoală mult mai mare, St. Paul’s, din Hammersmith. Acolo, în biblioteca Walker, l-am cunoscut pe Jonathan Miller: eu eram ascuns într-un colţ, citind o carte din secolul nouăsprezece despre electrostatică – citind, nu ştiu din ce motiv, despre „ouă electrice“ –, când pe pagină a căzut o umbră. Am privit în sus şi am văzut un băiat deşirat, uluitor de înalt, cu un

chip foarte expresiv, cu ochi poznaşi şi o claie exuberantă de păr roşu. Am început să vorbim şi de atunci am devenit prieteni apropiaţi.

Înainte avusesem un singur prieten adevărat, Eric Korn, pe care îl ştiam aproape de când mă născusem. Eric m-a urmat de la The Hall la St. Paul's peste un an, când el, Jonathan şi cu mine am format un trio inseparabil, legaţi nu doar de o relaţie personală, ci şi familială (cu mulţi ani înainte, taţii noştri fuseseră studenţi la medicină împreună, iar familiile noastre rămăseseră apropiate). Jonathan şi Eric nu prea îmi împărtăşeau dragostea pentru chimie – deşi au luat parte la experimentul cu azvârlitul sodiului şi la alte câteva –, dar erau extrem de pasionaţi de biologie şi, în mod inevitabil, când a venit momentul, ne-am pomenit cu toţii în aceeaşi clasă de biologie şi ne-am îndrăgostit cu toţii de profesorul nostru de biologie, Sid Pask.

Sid era un profesor nemaipomenit. Era, de asemenea, lipsit de orizont, intolerant, blestemat cu o bâlbâială hidoasă (pe care o imitam la nesfârşit) şi departe de a fi excepţional de inteligent. Prin descurajări, ironii, batjocură şi forţă, domnul Pask ne îndepărta de la orice fel de alte activităţi – de la sport şi sex, de la religie şi familie, dar şi de la toate celelalte materii de la şcoală. Ne cerea să fim, la fel ca el, de neclintit.

Majoritatea elevilor îl considerau un tiran imposibil de exigent şi sever. Făceau tot ce puteau ca să scape de tirania meschină a acestui pedant, cum li se părea lor. Se chinuiau o vreme, după care brusc dispărea orice fel de împotrivire – erau liberi. Pask nu-i mai cicălea şi nu mai avea cerinţe absurde cu privire la timpul şi energia lor.

Însă, în fiecare an, câţiva dintre noi răspundeau provocării lui Pask. El, în schimb, ne oferea ce avea mai bun – tot timpul său, toată dăruirea sa pentru biologie. Stăteam seara târziu cu el în Muzeul de Istorie Naturală (odată m-am ascuns într-o galerie şi am reuşit să-mi petrec noaptea acolo). Ne sacrificam fiecare sfârşit de săptămână ca să mergem în expediţii de adunat plante. Ne trezeam odată cu răsăritul în zile îngheţate de iarnă ca să mergem la cursul despre apa dulce pe care-l ţinea în ianuarie. Iar o dată pe an – acea amintire are încă o dulceaţă aproape insuportabilă – mergeam cu el la Millport pentru un stagiu de trei săptămâni de biologie marină.

Millport, aflat în largul Coastei de Vest a Scoţiei, avea o staţie de biologie marină minunat echipată, unde eram mereu întâmpinaţi cu prietenie şi

antrenaţi în diferitele experimente pe care le făceau. (În acea perioadă se făceau observaţii fundamentale cu privire la evoluţia aricilor de mare, iar lordul Rothschild avea o răbdare nesfârşită cu băieţandrii entuziasmaţi care se strângeau în jurul lui şi se holbau în vasele Petri cu larve transparente de *pluteus*.) Jonathan, Eric şi cu mine am ales împreună mai multe secţiuni de-a lungul malului stâncos, numărând câte animale şi alge puteam pe porţiuni succesive de câte treizeci de centimetri pătraţi, de la vârful acoperit cu licheni al pietrei (denumirea eufonică a acestui lichen era *Xanthoria parietina*) până la linia ţărmului şi la lagunele de dedesubt. Eric era deosebit de isteţ şi ingenios, şi odată, când aveam nevoie de un fir cu plumb ca să avem o verticală exactă, dar nu ştiam cum să-l suspendăm, a scos un melc turtit de sub o piatră, a aşezat vârful firului cu plumb sub el, după care la reataşat la celălalt capăt, ca şi cum ar fi fost o piuneză naturală.

Fiecare din noi a adoptat câte un grup zoologic: Eric îndrăgea castraveţii-de-mare, holoturiile; Jonathan, viermii inelaţi iridescenţi, policheţii; iar eu, calmarii şi sepiile, caracatiţele, cefalopodele – cele mai inteligente şi, pentru mine, cele mai frumoase dintre nevertebrate. Într-o zi am pornit cu toţii spre malul mării, la Hythe, în Kent, unde părinţii lui Jonathan închiriaseră o casă pe perioada verii şi am ieşit în larg pentru o zi de pescuit, la bordul unui trauler comercial. De regulă, pescarii aruncau înapoi în apă sepiile care le ajungeau în plase (nu erau un aliment des consumat în Anglia). Însă eu, ca un fanatic, am insistat să le păstreze pentru mine, iar când ne-am întors trebuie să fi fost deja câteva zeci pe punte. Am dus toate sepiile cu noi în casă, în găleţi şi albii, le-am pus în borcane mari la subsol şi am adăugat puţin alcool pentru conservare. Părinţii lui Jonathan erau plecaţi, aşa că n-am avut nici o ezitare. Urma să luăm toate sepiile cu noi la şcoală, pentru Sid – ne imaginam zâmbetul lui uimit în momentul când le aduceam înăuntru –, şi fiecare elev ar fi avut câte o sepie pentru disecţie, amatorii de cefalopode chiar două sau trei. Eu aveam să ţin un mic discurs despre ele la Clubul Field, vorbind pe larg despre inteligenţa lor, despre creierele lor mari, despre ochii lor cu retine erecte, despre felul în care îşi schimbau rapid culoarea.

Câteva zile mai târziu, când trebuiau să se întoarcă părinţii lui Jonathan, am auzit nişte bubuituri înfundate venind din subsol şi, când am coborât să

investigăm, am dat peste o scenă grotescă: sepiile, care nu fuseseră conservate îndeajuns de bine, putreziseră şi fermentaseră, iar gazele produse făcuseră borcanele să explodeze, aruncând bucăţi mari de sepie peste tot, pe pereţi şi pe podea; până şi de tavan erau lipite fâşii de sepie. Mirosul puternic de putrefacţie era înfiorător, dincolo de orice închipuire. Ne-am străduit cât am putut să curăţam pereţii şi să îndepărtăm bucăţile explodate şi strivite de sepie. Am curăţat subsolul cu furtunul, înecându-ne, însă nu puteam să scăpăm de miros, iar când am deschis geamurile şi uşile ca să aerisim subsolul, duhoarea s-a împrăştiat în jurul casei pe o rază de patruzeci şi cinci de metri.

Eric, mereu ingenios, a sugerat să mascăm mirosul sau să-l înlocuim cu un miros şi mai puternic, dar plăcut – o esenţă de cocos, ne-am decis, ar fi fost perfectă. Ne-am pus laolaltă toate resursele şi am cumpărat o sticlă mare de esenţă, cu care am spălat subsolul, după care am împrăştiat-o cu mărinimie prin restul casei şi prin grădină.

Părinţii lui Jonathan au ajuns peste o oră şi, apropiindu-se de casă, i-a izbit un parfum puternic de nucă de cocos. Însă, când s-au apropiat şi mai tare, au ajuns într-o zonă în care predomina duhoarea de sepie putrezită – dintr-un motiv curios, cele două mirosuri, vaporii diferiţi, se organizaseră în zone alternative, late de câte un metru şi jumătate sau doi. În momentul în care au ajuns la locul accidentului, al crimei, adică subsolul, mirosul nu putea fi suportat mai mult de câteva secunde. Toţi trei eram profund ruşinaţi de incident, mai ales eu, de vreme ce totul pornise de la lăcomia mea (nu mi-ar fi ajuns o singură sepie?) şi de la prostia mea, căci nu-mi dădusem seama de cât alcool era nevoie. Părinţii lui Jonathan au trebuit să-şi scurteze vacanţa şi să plece din casă (am auzit apoi că până şi casa a rămas de nelocuit timp de luni întregi). Însă dragostea mea pentru sepii a rămas neştirbită.

Poate că exista un motiv chimic pentru ce se întâmplase, precum şi unul biologic, deoarece sepiile (asemenea multor moluşte şi crustacee) aveau sânge albastru, nu roşu, căci îşi dezvoltaseră un sistem pentru transportul oxigenului complet diferit de cel pe care-l aveam noi, vertebratele. În vreme ce pigmentul nostru respirator roşu, hemoglobina, conţine fier, pigmentul lor albastru-verzui, hemocianina, conţine cupru. Atât fierul, cât şi cuprul au

un potenţial excelent de reducere: pot primi oxigen foarte uşor, trecând într-o stare de oxidare mai înaltă, şi apoi îl pot pierde, se pot reduce, dacă e necesar. M-am întrebat dacă vecinii lor din tabelul periodic (dintre care unii aveau un potenţial şi mai mare pentru redox) au fost vreodată folosiţi ca pigmenţi respiratori şi am fost tare entuziasmat când am citit că unii tunicieri, ascidiile, erau extrem de bogate în vanadiu şi aveau celule speciale, vanadocite, dedicate înmagazinării acestuia. Motivul pentru care le conţineau era un mister; nu păreau să facă parte dintr-un sistem pentru transportul oxigenului. În mod absurd şi neruşinat, m-am gândit că aş putea rezolva acest mister într-una din excursiile noastre anuale la Millport. Însă n-am trecut mai departe de colectarea unui buşel[95] de ascidii (cu aceeaşi lăcomie, aceeaşi exagerare cu care strânsesem prea multe sepii). M-am gândit că aş putea să le incinerez şi apoi să măsor conţinutul de vanadiu din cenuşă (citisem că acesta era de peste 40 la sută în anumite specii). Iar asta mi-a dat singura idee comercială pe care am avut-o vreodată: să deschid o fermă de vanadiu – acri întregi de pajişti maritime, însămânţate cu ascidii. Aveam să le folosesc pentru extragerea vanadiului preţios din apa de mare, ceea ce ele făceau deja cu multă eficacitate de 300 de milioane de ani, iar apoi să-l vând cu 500 de lire tona. Singura problemă, mi-am dat seama, înfricoşat de propriile mele planuri genocidare, ar fi fost că era nevoie de un veritabil holocaust al ascidiilor.

Organicul, cu toată complexitatea lui, devenea parte şi din viaţa mea, transformându-mă în adăpostul propriului trup. Deodată, am început să cresc foarte repede; mi-a apărut păr pe faţă, la subraţ, în jurul organelor genitale; iar vocea mea – care, când cântasem *haftarah*, fusese încă un falset limpede – începea acum să se îngroaşe, să-şi schimbe registrul în mod haotic. La orele de biologie de la şcoală, am dezvoltat brusc un mare interes pentru sistemele reproducătoare ale animalelor şi plantelor, în special ale celor „inferioare“, nevertebratele şi gimnospermele. Sexualitatea cicadeelor, a arborilor *ginkgo* îmi stârnea interesul – modul în care îşi păstrau spermatozoizii mobili, ca ferigile, dar aveau seminţe foarte mari şi bine protejate. Iar cefalopodele, sepiile, erau şi mai interesante, deoarece masculii chiar introduc un braţ modificat, purtând spermatofori, în cavitatea mantalei femelei. Eu eram încă foarte departe de sexualitatea umană, de

propria mea sexualitate, dar începuse să mi se pare un subiect nespus de curios, aproape la fel de interesant, dintr-un anumit punct de vedere, ca valenţele sau periodicitatea.

Însă, aşa îndrăgostiţi cum eram de biologie, nici unul dintre noi nu era atât de monomaniac ca dl Pask. Simţeam toate ademenirile tinereţii, ale adolescenţei, şi toată energia unor minţi care-şi doreau să exploreze în toate direcţiile, încă nepregătite să se statornicească.

Timp de patru ani, starea mea interioară fusese predominant ştiinţifică; fusesem condus de o pasiune pentru ordine, pentru frumuseţea formală – frumuseţea tabelului periodic, frumuseţea atomilor lui Dalton. Atomul cuantic al lui Bohr mi se părea ceva divin, gândit, ca să spun aşa, să dureze o eternitate. Uneori simţeam un fel de extaz gândindu-mă la frumuseţea intelectuală formală a universului. Însă acum, odată cu apariţia altor interese, simţeam uneori exact opusul, un fel de gol sau de deşertăciune înăuntrul meu, deoarece frumuseţea, dragostea pentru ştiinţă nu mă mai satisfăceau pe deplin şi acum tânjeam după ceva mai omenesc, mai personal.

În primul rând muzica a fost cea care a scos la iveală această dorinţă şi care mi-a alinat-o; muzica ce mă făcea să tremur, să vreau să plâng sau să urlu; muzica ce părea să-mi pătrundă până în adâncul inimii, ce invoca stările mele sufleteşti – deşi nu puteam să spun exact despre ce „era vorba“, de ce mă afecta în acest fel. Mozart, mai presus de orice, îmi stârnea emoţii de o intensitate aproape insuportabilă, dar nu-mi stătea în puteri să definesc aceste emoţii şi, poate, nici limbii înseşi nu-i stătea în puteri.

Poezia a devenit importantă pentru mine într-un mod nou, personal. „Făcusem“ Milton şi Pope la şcoală, dar acum începusem să-i descopăr de unul singur. Pope avea versuri de o tandreţe copleşitoare – „Să mori în chinul aromat al unui trandafir“ – pe care mi le şopteam iar şi iar, până când mă transportau într-o altă lume.

Jonathan, Eric şi cu mine crescuserăm toţi cu o pasiune pentru citit şi literatură: mama lui Jonathan era romancieră şi biografă, iar Eric, cel mai precoce dintre noi, citea poezie de la opt ani. Lecturile mele tindeau mai mult spre istorie şi biografii şi, mai ales, spre memorii şi jurnale. (În perioada aceea începusem şi eu să ţin un jurnal.) Văzând că gusturile mele

erau (în opinia lor) destul de restrânse, Eric şi Jonathan mi-au făcut cunoştinţă cu o gamă mai largă de scrieri – Jonathan cu Selma Lagerlöf şi Proust (până atunci auzisem doar de Joseph-Louis Proust, chimistul, nu şi de Marcel), iar Eric cu T.S. Eliot, a cărui poezie, susţinea el, era mai bună decât a lui Shakespeare. Tot Eric a fost cel care m-a dus la Restaurantul Cosmo de pe Finchley Road, unde, cu un ceai de lămâie şi un ştrudel în faţă, obişnuiam să-l ascultăm pe Dannie Abse, un tânăr poet şi student la medicină, recitând poemele pe care le scrisese recent.

Noi trei am hotărât, cu îndrăzneală, să formăm o Societate Literară la şcoală; era adevărat că exista deja una – Societatea Milton –, dar era de mulţi ani în agonie. Jonathan avea să fie secretarul nostru, Eric trezorierul, iar eu (deşi simţeam că sunt cel mai ignorant dintre noi trei, dar şi cel mai timid) preşedintele.

Am anunţat o primă întâlnire pentru a mirosi cum stau lucrurile, la care a venit un grup doritor să afle mai multe. Exista o dorinţă puternică de a invita vorbitori din afară – poeţi, dramaturgi, romancieri, jurnalişti – şi mi-a revenit mie, în calitate de preşedinte, sarcina să-i ademenesc. Un număr uluitor de scriitori au venit, într-adevăr, la întâlnirile noastre – atraşi (îmi închipui) de pura excentricitate a invitaţiilor, de amestecul lor absurd de copilărie şi maturitate şi poate de ideea unei mulţimi de băieţi entuziasmaţi care chiar le citiseră unele din opere şi erau înnebuniţi să-i cunoască. Cea mai mare lovitură ar fi fost să apară Bernard Shaw – dar mi-a trimis o vedere înduioşătoare, scrisă cu o mână tremurată, spunându-mi că, deşi i-ar plăcea să vină, era prea bătrân ca să mai călătorească (mi-a scris că avea nouăzeci şi trei de ani şi trei sferturi). Mulţumită vorbitorilor invitaţi şi discuţiilor vehemente care urmau, am devenit foarte bine cunoscuţi, iar uneori, la întâlnirile noastre săptămânale, veneau câte cincizeci sau şaptezeci de băieţi, mult mai mulţi decât fuseseră vreodată la întâlnirile anoste ale Societăţii Milton. Pe deasupra, publicam şi o revistă neîngrijită, şapirografiată cu cerneală mov, numită *Prickly Pear*, care conţinea scrieri ale elevilor, uneori ale câte unui profesor şi, foarte rar, ale câte unui autor „adevărat“ din afara şcolii.

Însă chiar acest succes, împreună poate cu alte gânduri, niciodată declarate în mod explicit – că ne băteam joc de autoritate, că aveam intenţii

subversive, că „omorâsem“ Societatea Milton (care acum, ca reacţie, îşi suspendase întâlnirile, niciodată frecvente) şi că eram o adunătură de băieţi evrei enervanţi, gălăgioşi şi isteţi care trebuiau puşi la locul lor –, ne-a adus sfârşitul. Directorul m-a chemat la el într-o zi şi mi-a spus, fără nici un fel de politeţuri:

— Sacks, sunteţi desfiinţaţi.

— Cum adică, domnule director? m-am bâlbâit. Nu puteţi să ne „desfiinţaţi“ pur şi simplu.

— Sacks, pot să fac ce vreau. Din momentul acesta, societatea ta literară este desfiinţată.

— Dar de ce, domnule director? am întrebat. Care sunt motivele dumneavoastră?

— Nu trebuie să-ţi dau nici un motiv ţie, Sacks. Nu trebuie să am motive. Acum poţi să pleci, Sacks. Tu nu exişti. Tu nu mai exişti.

Cu asta, a pocnit din degete – un gest de alungare, de anihilare – şi s-a întors la lucru.

Le-am transmis veştile lui Eric şi Jonathan, dar şi celorlalţi membri ai societăţii noastre. Eram scandalizaţi şi derutaţi, dar ne simţeam complet neajutoraţi. Directorul avea autoritate şi putere absolută, aşa că nu puteam face nimic ca să-i rezistăm ori să ne împotrivim.

Strada Sardinelor a fost publicată în 1945 sau 1946 şi cred că am citit-o la puţin timp după aceea – probabil în 1948, când făceam biologie la şcoală şi când biologia marină începuse să se numere printre interesele mele. Îmi plăcea nespus personajul Doc, cum căuta el pui de caracatiţă în lagunele de lângă Monterei, cum bea *milk shake*-uri cu bere împreună cu băieţii, îmi plăceau tihna idilică şi dulceaţa vieţii lui. Mă gândeam că aş vrea şi eu să duc o viaţă ca a lui, să trăiesc în California cea magică şi mitologică (ea era deja pentru mine, mulţumită filmelor cu cowboy, un tărâm al viselor). Gândurile mele se îndreptau tot mai mult spre America pe măsură ce mă apropiam de vârsta adolescenţei – fusese cel mai mare aliat al nostru în război; puterea şi resursele sale erau aproape nelimitate. Oare nu ei făcuseră prima bombă atomică din lume? Pe străzile Londrei vedeam mergând soldaţi americani în permisie – gesturile lor şi modul de a vorbi păreau să emane o încredere în sine, o nonşalanţă, o uşurinţă care nouă ni se păreau

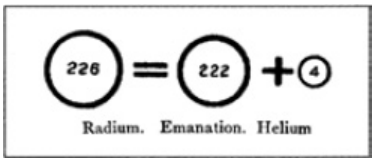
de neînchipuit după şase ani de război. Revista *Life*, în posterele sale mari, înfăţişa munţi, canioane, deşerturi, peisaje de o vastitate şi o splendoare mai presus de orice se găsea în Europa, împreună cu orăşele americane pline de oameni zâmbitori, înflăcăraţi şi bine hrăniţi, cu case strălucitoare şi magazine pline, bucurându-se de o viaţă plină de un belşug şi o încântare pe care noi nu ni le puteam imagina, încă împovăraţi, cum eram, de raţiile stricte şi conştiinţa încărcată din anii de război. Acestui portret încântător de tihnă transatlantică, cu spontaneitatea şi splendoarea sa impresionante, i se adăuga încă o dimensiune mitopoietică prin musicalurile precum *Annie Get Your Gun* sau *Oklahoma!*. Atmosfera aceasta de amplificare romantică a făcut ca *Strada Sardinelor* şi (în ciuda faptului că era un pic greţoasă) continuarea sa, *Joia dulce*, să mă impresioneze atât de tare.

Dacă (pe vremea când eram la St. Lawrence) îmi imaginam uneori un trecut mitic, acum începeam să visez la viitor, să-mi închipui ca sunt un cercetător sau naturalist pe coastele sau în marea sălbăticie a Americii. Am citit despre expediţia lui Lewis şi Clark, am citit Emerson şi Thoreau şi, mai ales, l-am citit pe John Muir. M-am îndrăgostit de peisajele sublime şi romantice ale lui Albert Bierstadt şi de fotografiile frumoase şi pline de viaţă ale lui Ansel Adams (din când în când, visam să devin eu însumi fotograf de peisaje).

Când aveam şaisprezece sau şaptesprezece ani, fiind acum profund îndrăgostit de biologia marină, am scris laboratoarelor de biologie marină de pe tot teritoriul Statelor Unite – la Woods Hole în Massachusetts, la Scripss Institution din La Jolla, la Acvariul Golden Gate din San Francisco şi, bineînţeles, laboratorului din Strada Sardinelor, în Monterey (aflasem deja că „Doc“ era o persoană reală, Ed Ricketts). Cred că am primit răspunsuri cordiale de la toate, lăudându-mi interesul şi entuziasmul, dar specificând foarte clar că aveam nevoie şi de nişte calificări adevărate şi că ar trebui să-i contactez din nou când voi deţine o diplomă în biologie (când am ajuns, în cele din urmă, în California, zece ani mai târziu, nu eram biolog marin, ci neurolog).

Notă

95. *Bushel*, unitate britanică de măsură a capacităţii, egală cu 36 de litri. (*N.t.*)



23
Lumea eliberată

Soţii Curie observaseră de la bun început că substanţele lor radioactive manifestau capacitatea stranie de a „induce“ radioactivitate în jur. Asta li s-a părut atât interesant, cât şi agasant, deoarece, din cauza contaminării echipamentului, le era aproape imposibil să măsoare radioactivitatea mostrelor propriu-zise:

-Diversele obiecte folosite în laboratorul de chimie [scria Marie în teza ei]… devin curând radioactive. Particulele de praf, aerul din cameră, îmbrăcămintea, totul devine radioactiv. Aerul din cameră devine un conductor. În laboratorul nostru, răul a devenit acut şi nu mai avem nici un fel de aparatură izolată în mod adecvat.[96]

Când am citit acest pasaj, m-am gândit la propria noastră casă şi la casa unchiului Abe, întrebându-mă dacă nu cumva deveniseră şi ele, în chip mai moderat, radioactive – dacă nu cumva acele pictate cu radiu ale ceasurilor făcute de unchiul Abe induceau radioactivitate în toate obiectele din jur şi dacă nu cumva umpleau, tăcute, aerul cu raze penetrante.

Soţii Curie (la fel ca Becquerel) au avut la început tendinţa de a pune această „radioactivitate indusă“ pe seama a ceva imaterial, sau de a o socoti o „rezonanţă“, poate prin analogie cu fosforescenţa sau fluorescenţă. Însă existau şi dovezi că ar fi o emisie materială. Descoperiseră, chiar din 1897, că dacă toriul era păstrat într-o sticlă închisă etanş radioactivitatea lui creştea, iar apoi se întorcea la nivelul iniţial imediat ce se deschidea sticla. Dar nu au mers mai departe cu această observaţie. Ernest Rutherford a fost

primul care şi-a dat seama de consecinţele extraordinare ale acestui proces: faptul că era creată, era generată de toriu o nouă substanţă; o substanţă cu mult mai radioactivă decât părintele său.

Rutherford a cerut ajutorul tânărului chimist Frederick Soddy şi împreună au reuşit să demonstreze că „emanaţia“ toriului era, de fapt, o substanţă materială, un gaz care putea fi izolat. Putea fi lichefiat aproape la fel de uşor precum clorul, dar nu reacţiona cu nici un reactiv chimic; era, de fapt, la fel de inert ca argonul şi ca celelalte gaze nobile nou-descoperite. În acel moment, Soddy s-a gândit că „emanaţia“ toriului ar putea *să fie chiar* argon – şi a fost (aşa cum a scris mai târziu)

> copleşit de ceva mai înalt decât fericirea – nu pot s-o descriu foarte bine – un fel de exaltare… Îmi amintesc destul de bine cum stăteam încremenit, de parcă mă împietrise impactul colosal al chestiunii, şi cum am izbucnit – sau aşa mi s-a părut atunci: „Rutherford, asta e transmutaţie: toriul se dezintegrează şi se transmută în gaz de argon.“
> În mod tipic, răspunsul lui Rutherford lua în calcul consecinţele mai lumeşti: „Pentru numele lui Dumnezeu, Soddy, nu-i zice *transmutaţie*. O să ne taie capul spunând că suntem alchimişti.“

Însă noul element nu era argon; era ceva complet nou care avea propriul său spectru unic de linii strălucitoare. Difuza foarte încet şi era nemaipomenit de dens – de 111 ori mai dens decât hidrogenul, pe când argonul era doar de 20 de ori mai dens. Presupunând că molecula noului gaz era monoatomică, asemenea celorlalte gaze inerte, masa sa atomică ar fi fost 222. Aşadar, era cel mai greu şi ultimul din seria gazelor inerte şi, prin urmare, îşi putea lua locul în tabelul periodic ca ultimul membru din grupa 0 a lui Mendeleev. Rutherford şi Soddy l-au numit provizoriu „toron“ sau „emanaţie“.

Toronul dispărea cu mare iuţeală – jumătate din el dispărea într-un minut, trei sferturi în două minute, iar în zece minute deja nu mai era detectabil. Viteza acestei descompuneri (şi apariţia unui precipitat radioactiv în loc) a fost cea care le-a permis lui Rutherford şi Soddy să observe ceea ce fusese neclar cu privire la uraniu şi la radiu – faptul că avea loc, într-adevăr, o dezintegrare continuă a atomilor elementelor radioactive şi că, prin asta, se transformau în alţi atomi.

Au descoperit că fiecare element radioactiv avea o rată caracteristică de descompunere, propriul său „timp de înjumătăţire“. Timpul de înjumătăţire

al unui element putea fi aflat cu o precizie extraordinară, de pildă cel al unui izotop al radonului era 3,8235 de zile. Însă timpul de înjumătăţire al unui atom izolat nu putea fi prezis în nici un fel. Am devenit din ce în ce mai tulburat de acest gând şi am tot recitit relatarea lui Soddy:

> Şansa ca în orice moment un atom să se dezintegreze sau nu în orice secundă anume este *fixă*. Nu are de-a face cu nici un fel de circumstanţe interne sau externe cunoscute nouă şi, mai ales, *nu* este mai crescută dacă atomul a supravieţuit deja o perioadă de timp trecut… Tot ce putem spune este că cauza directă a dezintegrării atomice pare să se datoreze întâmplării.

Se părea că durata de viaţă a unui atom izolat putea varia de la zero la infinit şi nu exista nimic pentru a diferenţia un atom „gata“ să se dezintegreze de unul care mai avea un miliard de ani înainte.

Mi s-a părut nemaipomenit de dificil şi de tulburător că un atom se putea dezintegra în orice moment fără să aibă vreun „motiv“ pentru a face asta. Părea să scoată radioactivitatea din sfera continuităţii şi a proceselor, din universul inteligibil şi cauzal – şi să indice un tărâm în care legile de tip clasic nu mai însemnau absolut nimic.

Timpul de înjumătăţire al radiului era mult mai lung decât cel al emanaţiei sale, radonul – aproape 1600 de ani. Dar acesta era totuşi foarte scurt în comparaţie cu vârsta Pământului – dacă se descompunea treptat, atunci de ce nu dispăruse tot radiul de pe Pământ cu mult timp în urmă? Răspunsul, a dedus şi a reuşit curând să demonstreze Rutherford, era că radiul însuşi era produs de elemente cu un timp de înjumătăţire mult mai lung, un şir întreg de substanţe pe care le putea urmări până la elementul-părinte, uraniul. La rândul său, uraniul avea un timp de înjumătăţire de patru miliarde de ani şi jumătate, cam cât vârsta Pământului. Alte cascade de elemente radioactive erau derivate din toriu, care avea un timp de înjumătăţire chiar mai lung decât uraniul. Astfel, Pământul încă trăia, din punct de vedere al energiei atomice, pe baza uraniului şi toriului care existau când el s-a format.

Aceste descoperiri au avut un impact crucial asupra unei dezbateri foarte vechi despre vârsta Pământului. Marele fizician Kelvin, scriind la începutul anilor 1860, curând după apariţia *Originii speciilor*, argumentase că, pe baza vitezei sale de răcire şi presupunând că nu mai există altă sursă de căldură în afară de Soare, Pământul nu putea fi mai bătrân de douăzeci de

milioane de ani şi că peste încă cinci milioane de ani va deveni prea rece pentru a susţine viaţa. Acest calcul nu doar că era pur şi simplu înfricoşător, dar nu se potrivea cu datele privind fosilele, care arătau că viaţa exista de sute de milioane de ani – şi totuşi, nu părea să fie vreun motiv care să-l contrazică. Darwin era extrem de tulburat de acest lucru.

Abia odată cu descoperirea radioactivităţii enigma a fost rezolvată. Se spunea că tânărul Rutherford, stând emoţionat faţă în faţă cu faimosul lord Kelvin, care avea acum optzeci de ani, a sugerat că calculul acestuia fusese bazat pe o presupunere falsă. *Exista* încă o sursă de căldură, pe lângă Soare, a spus Rutherford, una foarte importantă pentru Pământ. Elementele radioactive (în principal uraniul, toriul şi produşii lor de descompunere, dar şi un izotop radioactiv al potasiului) încălzeau Pământul de miliarde de ani şi-l protejau de moartea termică prezisă de Kelvin. Rutherford a ridicat o bucată de pehblendă, a cărei vârstă o estimase pe baza cantităţii de heliu pe care o conţinea. *Această* bucată de pământ, a spus el, are cel puţin 500 de milioane de ani vechime.

În cele din urmă, Rutherford şi Soddy au reuşit să indice trei cascade radioactive distincte, fiecare din ele conţinând cam o duzină de produse de descompunere care emanau din dezintegrarea elementelor-părinte iniţiale. Oare era posibil ca toate aceste produse să fie elemente diferite? Nu mai era loc în tabelul periodic pentru treizeci de elemente între bismut şi toriu – poate era loc pentru încă vreo şase, dar nu mai mult. Abia treptat a devenit clar că multe din elemente erau doar versiuni ale altui element; emanaţiile radiului, toriului şi actiniului, de pildă, deşi aveau timpuri de înjumătăţire complet diferite, erau identice din punct de vedere chimic, erau toate acelaşi element, deşi aveau mase atomice puţin diferite. (Pe acestea Soddy le-a numit mai târziu „izotopi“.) Şi capetele fiecărei serii erau asemănătoare – aşa-numiţii „radiu G“, „actiniu E“ şi „toriu E“ erau toţi izotopi ai plumbului.

Fiecare substanţă din aceste cascade de radioactivitate avea propria sa semnătură radio unică, un timp de înjumătăţire cu o durată fixă şi invariabilă, precum şi o emisie de radiaţii caracteristică, iar asta le-a permis lui Rutherford şi Soddy să le ordoneze pe toate şi să întemeieze astfel noua ştiinţă a radiochimiei.

Noţiunea de dezintegrare atomică, propusă pentru prima oară şi apoi retrasă de Marie Curie, nu mai putea fi respinsă. Era evident că orice substanţă radioactivă se dezintegra atunci când degaja energie şi se transforma în alt element – transmutaţia stătea la baza radioactivităţii.

Iubeam chimia, cel puţin în parte, pentru că era o ştiinţă a transformărilor, a compuşilor nenumăraţi care se formează din câteva zeci de elemente, ele însele fixe, invariabile şi eterne. Sentimentul de stabilitate şi invariabilitate a elementelor era esenţial pentru mine din punct de vedere psihologic, deoarece le percepeam ca pe nişte puncte stabile, ca pe nişte ancore într-o lume instabilă. Însă acum, odată cu radioactivitatea, apăreau cele mai incredibile transformări. Ce chimist ar fi putut concepe că din uraniu, un metal dur, asemănător cu tungstenul, putea să iasă un metal alcalino-pământos ca radiul; un gaz inert ca radonul; un element asemănător cu telurul, poloniul; forme radioactive de bismut şi taliu; şi, în sfârşit, plumb – adică exemplare din aproape fiecare grupă a tabelului periodic?

Nici un chimist nu ar fi conceput asta (deşi un alchimist poate că da), deoarece transformările erau în afara sferei chimiei. Nici un proces chimic, nici un atac chimic nu ar fi putut să modifice identitatea unui element, iar asta era valabil şi pentru elementele radioactive. Din punct de vedere chimic, radiul se comporta la fel ca bariul; radioactivitatea sa era o proprietate complet diferită, fără absolut nici o legătură cu proprietăţile sale chimice şi fizice. Radioactivitatea era o adăugire minunată (sau înfricoşătoare) la acestea, o proprietate absolut deosebită (şi una care mă enerva uneori, deoarece îmi plăcea densitatea ca de tungsten a uraniului metalic, precum şi fluorescenţa şi frumuseţea mineralelor şi sărurilor sale, însă simţeam că nu le pot mânui în siguranţă pentru o perioadă mai lungă de timp; în mod similar, mă înfuria radioactivitatea puternică a radonului, care ar fi fost altminteri un gaz greu ideal).

Radioactivitatea nu modifica adevărurile chimiei sau conceptul de elemente; nu clătina ideea stabilităţii şi identităţii lor. Ceea ce făcea însă era să insinueze că în atom există două lumi – una relativ superficială şi accesibilă, care determina reactivitatea şi combinaţiile chimice, şi una mai adâncă, inaccesibilă agenţilor chimici şi fizici obişnuiţi, cu energiile lor

relativ scăzute, în care orice schimbare producea o modificare fundamentală a identităţii elementului.

Unchiul Abe avea acasă un „spintariscop“ exact ca cele din anunţurile publicitare de pe coperta tezei lui Marie Curie. Era un instrument splendid de simplu, constând dintr-un ecran fosforescent, un ocular cu lupă şi, înăuntru, un grăunte minuscul de radiu. Privind prin ocular, puteai vedea zeci de scânteieri pe secundă – când mi l-a înmânat unchiul Abe şi l-am ţinut în dreptul ochiului, spectacolul mi s-a părut fermecător, magic, ca şi cum aş fi privit o ploaie nesfârşită de meteoriţi şi stele căzătoare.

Spintariscoapele, care costau câţiva şilingi, erau nişte jucării ştiinţifice la modă în saloanele eduardiene – un adaos nou şi unic al secolului douăzeci pe lângă stereoscoapele şi tuburile Geisler moştenite din perioada victoriană. Însă, deşi au apărut ca un soi de jucării, oamenii şi-au dat rapid seama că arătau, de asemenea, ceva de o importanţă fundamentală, deoarece micile scântei sau licăriri proveneau din dezintegrarea fiecărui atom de radiu, din fiecare particulă alfa care ţâşnea din atomi când explodau. Nimeni nu şi-ar fi imaginat, mi-a spus unchiul Abe, că vom putea vreodată vedea efectele atomilor individuali, şi cu atât mai puţin să-i numărăm pe fiecare în parte.

— Aici avem mai puţin de a milioana parte dintr-un miligram de radiu, şi totuşi, pe suprafaţa mică a ecranului, se produc zeci de scânteieri pe secundă. Imaginează-ţi câte ar fi dacă am avea un gram de radiu – o cantitate de o mie de milioane de ori mai mare.

— O sută de mii de milioane, am calculat.

— Pe-aproape, a spus unchiul. O sută treizeci şi şase de mii de milioane, mai exact – numărul nu variază niciodată. În fiecare secundă, se dezintegrează o sută treizeci şi şase de mii de milioane de atomi dintr-un gram de radiu, emiţând particule alfa – şi, dacă te gândeşti că asta continuă mii de ani, poţi să-ţi faci o idee despre câţi atomi sunt într-un gram de radiu.

Experimentele de la începutul secolului arătaseră că radiul nu emitea doar raze alfa, ci şi alte câteva tipuri de raze. Majoritatea fenomenelor legate de radioactivitate puteau fi puse pe seama acestor tipuri diferite de raze: capacitatea de a ioniza aerul era în principal prerogativa razelor alfa, în timp ce capacitatea de a provoca fluorescenţă sau de a afecta plăcile

fotografice se datora mai mult razelor beta. Fiecare element radioactiv avea emisiile sale caracteristice: astfel, radiul obţinut din minereuri emitea atât raze alfa, cât şi beta, în timp ce poloniul emitea doar raze alfa. Uraniul afecta o placă fotografică mai repede decât toriul, dar toriul descărca un electroscop mai eficient.

Particulele alfa emise prin dezintegrare radioactivă (care, s-a demonstrat mai târziu, erau de fapt nuclee de heliu) aveau sarcini electrice pozitive şi erau destul de mari – de mii de ori mai mari decât particulele beta sau electronii – şi se mişcau în linie dreaptă, fără deviaţii, trecând direct prin materie, ignorând-o, fără nici o împrăştiere sau abatere (deşi îşi puteau pierde astfel o parte din viteză). Cel puţin aşa păreau să stea lucrurile, deşi în 1906 Rutherford a observat că existau, foarte rar, mici deviaţii. Alţii au ignorat aceste observaţii, dar pentru Rutherford erau încărcate cu o posibilă însemnătate. Oare nu erau particulele alfa nişte proiectile ideale, proiectile de proporţii atomice, pentru a bombarda alţi atomi şi a le explora structura? Le-a cerut tânărului său asistent, Hans Geiger, şi unui student, Ernest Marsden, să monteze un experiment de scintilaţie folosind ecrane din foiţă subţire de metal, ca să poată număra fiecare particulă alfa care le bombarda. Emiţând particule alfa spre o foiţă de aur, au descoperit că aproximativ una la opt mii de particule prezenta o deviaţie considerabilă – de peste 90 de grade, uneori chiar de 180. Ulterior, Rutherford avea să spună: „A fost pesemne cea mai incredibilă întâmplare din viaţa mea. A fost aproape la fel de incredibil ca faptul de a trage cu un glonţ de 38 de centimetri într-o hârtie de şerveţel, iar glonţul s-ar întoarce spre tine şi te-ar lovi.“

Rutherford a reflectat la aceste rezultate curioase timp de aproape un an, iar apoi, într-o zi, după cum a notat Geiger, a „intrat la mine în cameră, în mod evident fericit la culme, şi mi-a spus că acum ştie cum arată atomul şi ce înseamnă acele dispersii stranii“.

Rutherford îşi dăduse seama că atomii nu puteau fi un jeleu omogen cu sarcină pozitivă împănat cu electroni ca nişte stafide (aşa cum sugerase J.J. Thomson în modelul său atomic „cozonacul cu stafide“), pentru că atunci particulele alfa ar fi trecut mereu prin ei. Având în vedere energia mare şi sarcina particulelor alfa, trebuia presupus că erau deviate ocazional de ceva cu o încărcătură pozitivă şi mai mare decât a lor. Însă asta se întâmpla o

dată la opt mii de încercări. Celelalte 7 999 de particule treceau val-vârtej prin atomi fără abatere, de parcă majoritatea atomilor de aur constau doar în spaţiu gol; însă a opt mia particulă era oprită şi aruncată înapoi, ca o minge de tenis care loveşte un glob de tungsten masiv. Masa atomului de aur, a dedus Rutherford, trebuia să fie concentrată în centru, într-un spaţiu minuscul, greu de lovit – sub forma unui nucleu de o densitate aproape inimaginabilă. Atomul, a sugerat el, consta aproape numai în spaţiu gol, cu un nucleu dens, de sarcină pozitivă, cu diametrul de o sută de mii de ori mai mic, şi relativ puţini electroni cu sarcină negativă care să orbiteze în jurul nucleului – practic, un sistem solar în miniatură.

Experimentele lui Rutherford, modelul său atomic nuclear ofereau o bază structurală pentru diferenţele enorme dintre procesele radioactive şi chimice, pentru diferenţele copleşitoare de energie din aceste procese (Soddy dramatiza asta, în prelegerile dedicate publicului larg, ţinând într-o mână un borcan cu jumătate de kilogram de oxid de uraniu – acesta, obişnuia să spună, conţine energia a o sută şaizeci de tone de cărbune).

Transformările chimice sau ionizările includeau adăugarea sau îndepărtarea a unul sau doi electroni, iar asta necesita doar o energie neînsemnată, de doi sau trei electron-volţi, care putea fi produsă cu uşurinţă – printr-o reacţie chimică, prin căldură, prin lumină sau cu o simplă baterie de 3 volţi. Însă în procesele radioactive erau implicate nucleele atomilor şi, din moment ce acestea erau ţinute laolaltă de forţe mult mai puternice, dezintegrarea lor putea elibera energii de o magnitudine mult mai mare – câteva milioane de electron-volţi.

Soddy a inventat termenul de *energie atomică* la puţin timp după începutul secolului douăzeci, cu zece ani sau mai mult înainte de descoperirea nucleului. Nimeni nu ştiuse, nimeni nu avusese măcar o bănuială cât de cât plauzibilă cu privire la modul în care Soarele şi stelele puteau radia atâta energie şi puteau face asta continuu, timp de milioane de ani. Energia chimică ar fi fost absurd de neadecvată – un Soare făcut din cărbune s-ar fi consumat complet în zece mii de ani. Oare radioactivitatea, energia atomică, era răspunsul?

> Presupunând [scria Soddy]… că Soarele nostru… ar fi alcătuit din radiu pur… nu am avea nici o problemă să explicăm emisiile sale de energie.

Soddy s-a întrebat dacă transmutaţia, care se întâmplă natural în substanţele radioactive, ar putea fi produsă în mod artificial.[97] Acest gând l-a ridicat pe culmi extatice, istorice şi aproape mistice:

> Radiul ne-a învăţat că nu există limite pentru cantitatea de energie din lume… O rasă care ar reuşi să transmute materia n-ar mai avea aproape deloc nevoie să-şi câştige pâinea prin sudoarea frunţii… O astfel de rasă ar putea transforma un continent acoperit de deşert, ar putea topi polii îngheţaţi, ar putea să schimbe întreaga lume într-o Grădină luminoasă a Edenului… Un orizont absolut nou ni s-a deschis. Moştenirea Omului a sporit, aspiraţiile lui au devenit mai înalte, iar destinul lui a fost înnobilat într-o măsură pe care nici nu ne stă în putinţă s-o prezicem… Într-o zi, vom reuşi să dobândim puterea de a controla în scopuri proprii izvoarele fundamentale de energie pe care acum Natura le păstrează, geloasă, pentru viitor.

Am citit cartea lui Soddy *The Interpretation of Radium* în ultimul an al războiului şi am fost vrăjit de viziunea lui despre o energie nesfârşită, o lumină nesfârşită. Cuvintele ameţitoare ale lui Soddy mi-au indus o stare de beatitudine – acel sentiment de putere şi izbăvire care însoţise descoperirea radiului şi a radioactivităţii la începutul secolului.

Însă, pe lângă toate astea, Soddy vorbea şi despre posibilităţi sumbre. Într-adevăr, se gândise la ele aproape de la bun început şi, încă din 1903, vorbise despre Pământ ca „un depozit plin de explozive, cu o putere de neconceput, mult mai mare decât oricare alta pe care o cunoaştem“. Acest refren apărea frecvent în *The Interpretation of Radium*, iar viziunea expresivă a lui Soddy a fost cea care l-a inspirat pe H.G. Wells să se întoarcă la stilul science-fiction din tinereţe şi să publice, în 1914, *Lumea eliberată* (pe care Wells a dedicat-o chiar cărţii *The Interpretation of Radium*). Aici, Wells îşi imagina un nou element radioactiv, numit caroliu, a cărui descărcare de energie era aproape ca o reacţie în lanţ[98]:

> Înainte, în evoluţia mijloacelor de luptă, gloanţele şi rachetele folosite fuseseră explozibile doar momentan, se detonau pentru o clipă, o dată pentru totdeauna… însa caroliul… odată ce i se inducea procesul de dezintegrare, continua furios să radieze energie şi nimic nu-l putea opri.

M-am gândit la profeţiile lui Soddy şi ale lui Wells în august 1945, când am auzit veştile despre Hiroshima. Sentimentele mele faţă de bomba atomică erau straniu de confuze. La urma urmei, războiul nostru se sfârşise, Ziua Victoriei trecuse; spre deosebire de americani, noi nu suferiserăm la Pearl Harbor şi avusesem conflicte mult mai puţin directe (în afară de

campaniile din Peninsula Malaieză şi din Burma) cu japonezii. Bombardamentele atomice păreau, din anumite puncte de vedere, un post-scriptum teribil al războiului, o demonstraţie hidoasă care poate nu era necesară.

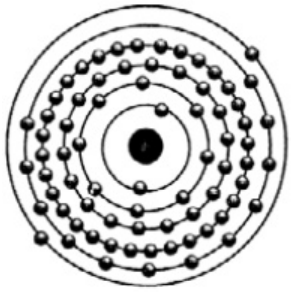
Şi totuşi aveam, la fel ca mulţi alţii, şi un sentiment de jubilaţie pentru reuşita ştiinţifică de a scinda atomul şi am fost fascinat de Raportul Smyth, care a apărut în august 1945 şi care descria fabricarea bombei în amănunt. Nu m-a izbit adevărata oroare a bombei decât în vara următoare, când *Hiroshima* lui John Hershey a apărut într-o ediţie specială, cu un singur articol, a ziarului *The New Yorker* (se spunea că Einstein a cumpărat o mie de exemplare din acest număr) şi a fost transmisă curând după aceea de BBC pe canalul trei. Până în acel moment, chimia şi fizica fuseseră pentru mine o sursă de pură încântare şi uimire şi nu devenisem, poate, îndeajuns de conştient de puterile lor negative. Bombele atomice m-au tulburat, la fel ca pe toată lumea. Aveam cu toţii senzaţia că fizica atomică sau nucleară nu va mai evolua niciodată cu aceeaşi inocenţă şi naivitate pe care o avusese în vremea lui Rutherford şi a soţilor Curie.

Note

96. Un secol mai târziu, până şi caietele de laborator ale lui Marie Curie sunt considerate prea periculoase încă pentru a fi mânuite şi sunt ţinute în cutii căptuşite cu plumb. (*N.a.*)

97. Soddy a prevăzut transmutaţia artificială cu cincisprezece ani înainte ca Rutherford s-o realizeze şi şi-a imaginat dezintegrări atomice explozive sau controlate cu multe înainte să se descopere fisiunea sau fuziunea. (*N.a.*)

98. Leo Szilard a început să se gândească la reacţiile în lanţ citind *Lumea eliberată* în anii 1930 şi a luat în secret un brevet pentru acestea în 1936; în 1940, l-a convins pe Einstein să-i trimită lui Roosevelt faimoasa scrisoare despre posibilităţile unei bombe atomice. (*N.a.*)



Tungsten (W^{74})

24
Lumina orbitoare

De câte elemente ar avea nevoie Dumnezeu pentru a construi un univers? În 1815 se ştiau deja aproximativ cincizeci de elemente; şi, dacă Dalton avea dreptate, asta însemna cincizeci de tipuri diferite de atomi. Dar cu siguranţă Dumnezeu n-ar avea nevoie de cincizeci de cărămizi diferite pentru universul Lui – cu siguranţă El l-ar fi conceput într-un mod mai economic. William Prout, un doctor londonez cu înclinaţii de chimist, observând că masele atomice erau aproape numere întregi şi, prin urmare, multipli ai greutăţii atomice a hidrogenului, a speculat că hidrogenul era, de fapt, elementul primordial şi că toate celelalte elemente fuseseră construite din el. Aşadar, Dumnezeu n-a trebuit să creeze decât un singur tip de atom, iar toţi ceilalţi, printr-o „condensare“ naturală, puteau fi generaţi din acesta.

Din păcate, anumite elemente s-au dovedit a avea mase atomice fracţionare. Puteai rotunji o masă care era puţin mai mică sau mai mare decât un număr întreg (aşa cum făcuse Dalton), dar ce era de făcut cu clorul, de pildă, care avea masa atomică 35,5? Din cauza asta, ipoteza lui Prout a devenit greu de susţinut, iar atunci când Mendeleev a făcut tabelul periodic au apărut şi alte dificultăţi. Era limpede, de exemplu, că telurul îşi avea locul, din punct de vedere chimic, înaintea iodului, dar în loc ca masa sa atomică să fie mai mică, era mai mare ca a iodului. Erau dificultăţi

serioase, însă ipoteza lui Prout nu a dispărut niciodată cu adevărat în decursul secolului nouăsprezece – mulţi chimişti şi fizicieni erau de părere că e atât de frumoasă, atât de simplă, încât trebuie să conţină un adevăr esenţial.

Exista oare vreo proprietate atomică mai intrinsecă, mai fundamentală decât masa atomică? Această întrebare nu putea fi abordată până când nu se găsea o metodă de a „măsura“ atomul, de a măsura îndeosebi porţiunea sa centrală, nucleul. În 1913, la un secol după Prout, Harry Moseley, un tânăr fizician strălucit care lucra cu Rutherford, a început să studieze atomii folosind nou-dezvoltata tehnică a spectroscopiei cu raze X. Modul în care îşi amenajase experimentele era fermecător şi copilăresc: folosind un trenuleţ, cu câte un element diferit în fiecare vagon, ce se mişca printr-un tub cu vid lung de un metru, Moseley bombarda fiecare element cu raze catodice, făcându-le să emită raze X caracteristice. Când a ajuns să reprezinte grafic rădăcina pătrată a frecvenţelor în funcţie de numărul atomic al elementelor, a obţinut o linie dreaptă; reprezentându-le altfel, a putut să arate că frecvenţa creştea în trepte sau salturi discrete, abrupte atunci când se trecea de la un element la altul. Moseley era de părere că asta reflecta o proprietate atomică fundamentală şi că acea proprietate nu putea fi decât sarcina nucleului.

Descoperirea i-a permis lui Moseley (în cuvintele lui Soddy) să „strige catalogul“ elementelor. Nu puteau să existe goluri în această secvenţă, ci doar trepte uniforme şi regulate. Dacă exista un gol, însemna că lipseşte un element. Se ştia cu precizie ordinea elementelor şi faptul că erau nouăzeci şi două de elemente, şi nu mai multe, de la hidrogen la uraniu. Iar acum era clar că lipseau şapte elemente şi doar şapte, care mai trebuiau găsite. „Anomaliile“ asociate cu masele atomice erau rezolvate: telurul avea o masă atomică puţin mai mare decât a iodului, dar era elementul cu numărul 52, iar iodul era 53. Numărul atomic era crucial, nu masa.

Experimentul sclipitor şi iuţeala cu care-l făcuse Moseley de la un capăt la altul, în câteva luni din 1913 –’14, a stârnit reacţii diverse în rândul chimiştilor. Cine era tinerelul ăsta, spuneau unii chimişti mai în vârstă, care pretindea că a completat tabelul periodic şi respingea posibilitatea descoperirii unor elemente noi în afară de cele indicate de el? Ce ştia el

despre chimie – sau despre procesele lungi şi anevoioase de distilare, filtrare, cristalizare necesare pentru a concentra un element nou sau pentru a analiza un nou compus? Însă Urbain, unul din cei mai mari chimişti analitici ai tuturor timpurilor – un om care făcuse cincisprezece mii de cristalizări fracţionate pentru a izola luteţiul – a înţeles imediat magnitudinea acelei reuşite şi a văzut că, departe de a perturba autonomia chimiei, Moseley confirmase, de fapt, tabelul periodic şi îi restabilise importanţa. „Legea lui Moseley… a confirmat în câteva zile concluziile pe care eu le-am tras după douăzeci de ani de muncă stăruitoare.“

Numerele atomice mai fuseseră folosite înainte pentru a indica ordinea elementelor aranjate în funcţie de masa lor atomică, însă Moseley a dat acestor numere o însemnătate reală. Numărul atomic arăta sarcina nucleului, arăta identitatea elementului, identitatea sa chimică, în chip absolut şi cert. Existau, de pildă, mai multe forme alte plumbului – izotopi – cu diferite mase atomice, dar toate aveau acelaşi număr atomic, 82. Plumbul era, în mod esenţial, intrinsec, elementul cu numărul 82 şi, dacă îşi schimba numărul atomic, nu mai era plumb. Tungstenul era, în mod necesar şi inevitabil, elementul 74. Însă cum îl înzestra acest 74 cu o identitate?

Deşi Moseley arătase adevăratul număr şi adevărata ordine a elementelor, rămâneau alte întrebări fundamentale, întrebări care îi chinuiseră pe Mendeleev şi oamenii de ştiinţă din generaţia lui, întrebări care îl chinuiseră pe unchiul Abe în tinereţe şi întrebări care mă chinuiau acum pe mine, pe măsură ce bucuriile chimiei, ale spectroscopiei şi ale jocurilor cu radioactivitatea se transformau într-un furios *De ce? De ce? De ce?* În primul rând, de ce existau elemente şi de ce aveau proprietăţile pe care le aveau? Ce făcea ca metalele alcaline şi halogenii, în feluri complet opuse, să fie violent de reactive? Ce explica asemănarea dintre pământurile rare, sau culorile splendide şi proprietăţile magnetice ale sărurilor lor? Ce anume genera spectrele unice şi complexe ale elementelor şi regularităţile numerice pe care Balmer le descifrase în ele? Mai presus de toate, ce făcea ca elementele să fie stabile, să rămână neschimbate timp de miliarde de ani, nu doar pe Pământ, dar, se părea, şi în Soare şi stele? Acestea erau tipurile de întrebări care îl frământaseră pe unchiul Abe în tinereţea lui, cu patruzeci de ani înainte – însă în 1913, mi-a spus, tuturor acestor întrebări şi altora li

se găsise, în principiu, un răspuns şi deodată se deschisese un orizont al înţelegerii complet nou.

Rutherford şi Moseley fuseseră preocupaţi mai ales de nucleul atomului, de masa şi de unităţile sale de sarcină electrică. Dar, se presupunea, electronii de pe orbită, organizarea lor, legăturile lor determinau proprietăţile chimice ale unui element şi, de asemenea (aşa părea probabil), multe din proprietăţile sale fizice. Iar aici, în cazul electronilor, modelul atomic al lui Rutherford a dat greş. Conform fizicii clasice, a lui Maxwell, un astfel de atom tip sistem solar nu putea să funcţioneze, deoarece electronii care se învârteau în jurul nucleului de peste un trilion de ori pe secundă ar fi trebuit să creeze radiaţii sub formă de lumină vizibilă, iar un astfel de atom ar fi emis o străfulgerare de lumină, apoi ar fi suferit un colaps, deoarece electronii săi şi-ar fi pierdut energia şi s-ar fi izbit de nucleu. Însă adevărul (excluzând radioactivitatea) era că elementele şi atomii lor rezistau miliarde de ani, rezistau practic pentru totdeauna. Cum era atunci posibil ca un atom să fie stabil, să reziste la ceea ce părea a fi o soartă aproape instantanee?

A fost nevoie să se invoce sau să se inventeze principii radical noi pentru a rezolva această imposibilitate. Clipa în care am aflat despre asta a fost al treilea moment de extaz din viaţa mea, cel puţin din viaţa mea „chimică“ – primul fusese când am aflat despre Dalton şi teoria atomică, al doilea, despre Mendeleev şi tabelul său periodic. Însă cred că al treilea a fost, din anumite puncte de vedere, cel mai uluitor dintre toate, deoarece contrazicea (sau părea să contrazică) toată ştiinţa clasică pe care o ştiam, precum şi tot ce ştiam despre raţionalitate şi cauzalitate.

Niels Bohr, care lucra şi el în laboratorul lui Rutherford în 1913, a fost cel care a construit o punte peste ceea ce părea imposibil, unind modelul atomic al lui Rutherford cu teoria cuantică a lui Planck. Ideea că energia nu era absorbită sau emisă în mod continuu, ci în grupuri discrete, în „cuante“, zăcuse tăcută, ca o bombă cu ceas, de când fusese propusă de Planck în 1900. Einstein folosise această idee în cazul efectului fotoelectric, dar, în rest, teoria cuantică şi potenţialul său revoluţionar fuseseră în mod ciudat neglijate, până când Bohr le-a adoptat pentru a ocoli imposibilităţile atomului lui Rutherford. Modelul sistemului solar era nu numai instabil,

dar, cu infinitatea sa de orbite şi cu electronii emiţând energie cu un continuum de frecvenţe, ducea la un atom incapabil să producă linii spectrale discrete, ci doar un spectru continuu. Bohr a postulat, dimpotrivă, că un atom avea un număr limitat de orbite distincte, fiecare cu un nivel anume de energie sau stare cuantică. Starea cu nivelul de energie cel mai scăzut, cea mai apropiată de nucleu, a fost numită de Bohr „stare fundamentală“ – un electron putea rămâne aici, orbitând în jurul nucleului, fără să emită sau să piardă energie, pentru totdeauna. Era un postulat de o îndrăzneală uluitoare şi scandaloasă, având consecinţa că teoria clasică a electromagnetismului nu putea fi aplicată în zona minusculă a atomului.

La vremea respectivă nu exista nici o dovadă că aşa ar sta lucrurile; a fost un simplu salt al inspiraţiei, al imaginaţiei – cumva asemănător cu salturile pe care Bohr le postula pentru electronii înşişi atunci când treceau, fără vreun avertisment şi fără intermediari, de la un nivel de energie la altul. Fiindcă Bohr postula că, pe lângă starea fundamentală a electronului, existau orbite cu un nivel de energie mai ridicat, „stări staţionare“ de energie mai mare, în care electronii puteau fi transferaţi pentru scurt timp. Aşadar, dacă un atom absorbea energia de frecvenţă potrivită, un electron se putea mişca din starea sa fundamentală pe o orbită cu energie mai mare, deşi, mai devreme sau mai târziu, se întorcea în starea fundamentală iniţială, emiţând energie de exact aceeaşi frecvenţă ca cea absorbită – aşa apăreau fluorescenţa şi fosforescenţa şi aşa se explica identitatea liniilor de emisie şi liniilor de absorbţie spectrale, care fuseseră un mister timp de mai bine de cincizeci de ani.

Atomii, în viziunea lui Bohr, nu puteau absorbi sau emite energie decât prin aceste salturi cuantice – iar liniile distincte ale spectrelor lor erau pur şi simplu expresia tranziţiilor între stările lor staţionare. Diferenţa de energie între nivele scădea cu distanţa de nucleu, iar aceste intervale, a calculat Bohr, corespundeau perfect liniilor din spectrul hidrogenului (şi formulei lui Balmer pentru acestea). Această potrivire între teorie şi realitate a fost primul mare triumf al lui Bohr. Einstein a fost de părere că rezultatele lui Bohr erau „o reuşită *enormă*“ şi, privind în urmă, treizeci şi cinci de ani mai târziu, a scris: „până şi astăzi mi se pare un miracol… Aceasta e cea mai înaltă formă de muzicalitate din sfera gândirii“. Spectrul hidrogenului,

spectrele, în general, fuseseră la fel de frumoase şi lipsite de sens ca semnele de pe aripile fluturilor, a remarcat Bohr; însă acum se putea observa că reflectau stările de energie din atom, orbitele cuantice pe care se învârteau şi cântau electronii. „Limbajul spectrelor“, a scris marele spectroscopist Arnold Sommerfeld, „s-a dovedit a fi o muzică atomică a sferelor“.

Oare putea fi extinsă teoria cuantică la atomi mai complecşi, cu mai mulţi electroni? Oare putea explica ea proprietăţile lor chimice şi tabelul periodic? Aceasta a devenit preocuparea principală a lui Bohr atunci când viaţa ştiinţifică a reintrat pe făgaşul normal după Primul Război Mondial.[99]

Cu cât creştea numărul atomic, cu cât creştea sarcina nucleului sau numărul de protoni din nucleu, trebuia să fie adăugat un număr egal de electroni pentru a păstra neutralitatea atomului. Însă adăugarea acestor electroni la un atom, a preconizat Bohr, era ierarhizată şi ordonată. Deşi la început se gândise la posibile orbite pentru unicul electron al hidrogenului, acum Bohr extindea această noţiune la o ierarhie de orbite şi straturi pentru toate elementele. Aceste straturi, spunea el, aveau nivele de energie bine definite şi distincte, astfel încât, dacă electronii erau adăugaţi unul câte unul, ei aveau să ocupe mai întâi orbita cu cel mai jos nivel de energie disponibil, iar când aceasta se umplea, următoarea orbită cu nivel scăzut de energie, apoi următoarea şi aşa mai departe. Straturile lui Bohr corespundeau perioadelor lui Mendeleev, astfel încât primul strat, cel mai aproape de nucleu, asemenea primei perioade a lui Mendeleev, găzduia două elemente şi numai două. Odată ce acest strat era completat cu cei doi electroni ai săi, începea un al doilea strat, care, la fel ca perioada a doua a lui Mendeleev, putea primi opt electroni şi atât. La fel pentru a treia perioadă şi al treilea strat. Bohr credea că prin această acumulare, sau *Aufbau*, se puteau construi în mod sistematic toate elementele şi astfel ele ajungeau în mod natural la locul potrivit în tabelul periodic.

Prin urmare, poziţia fiecărui element în tabelul periodic reprezenta numărul de electroni din atomii săi, iar reactivitatea şi legăturile fiecărui element puteau fi înţelese acum din punct de vedere electronic, în funcţie de conţinutul stratului extern de electroni, aşa-numiţii „electroni de valenţă“. Gazele inerte aveau, fiecare, stratul extern de valenţă completat cu un set

întreg de opt electroni, ceea ce le făcea practic nereactive. Metalele alcaline, din grupa I, aveau un singur electron în stratul extern şi erau extrem de nerăbdătoare să scape de el, să dobândească stabilitatea configuraţiei de gaz inert; dimpotrivă, halogenii din grupa a VII-a, cu şapte electroni pe stratul de valenţă, doreau să obţină un electron suplimentar, tot pentru a dobândi o configuraţie de gaz inert. Aşadar, când sodiul venea în contact cu clorul, avea loc o uniune instantanee (chiar explozivă), în care fiecare atom de sodiu îşi dona electronul suplimentar, iar fiecare atom de clor îl primea cu bucurie, ambii ionizându-se prin acest proces.

Poziţia elementelor de tranziţie şi a pământurilor rare în tabelul periodic crease mereu probleme deosebite. Bohr sugera acum o soluţie elegantă şi ingenioasă: elementele de tranziţie, propunea el, conţineau un strat suplimentar cu câte zece electroni; pământurile rare, un strat suplimentar cu paisprezece electroni. Aceste straturi interioare, cufundate adânc în cazul pământurilor rare, nu afectau caracterul chimic într-un mod la fel de radical ca straturile externe; de aici şi relativa asemănare între toate elementele de tranziţie şi extrema asemănare a tuturor pământurile rare.

Tabelul periodic electronic al lui Bohr, bazat pe structura atomică, era în mod esenţial la fel ca cel empiric al lui Mendeleev, bazat pe reactivitatea chimică (şi aproape identic cu tabelele-bloc concepute în perioada pre-electronică, precum tabelul piramidal al lui Thomsen şi tabelul ultralung al lui Werner din 1905). Fie că deduceai tabelul periodic din proprietăţile chimice ale elementelor sau din straturile electronice ale atomilor lor, ajungeai în acelaşi punct.[100] Moseley şi Bohr demonstraseră extrem de clar că tabelul periodic era bazat pe un şir numeric fundamental ce determina numărul de elemente din fiecare perioadă: două în prima perioadă, câte opt în cea de-a doua şi a treia, câte optsprezece în a patra şi a cincea; treizeci şi două în cea de-a şasea şi poate şi în cea de-a şaptea. Îmi repetam iar şi iar în minte acest şir – 2, 8, 8, 18, 18, 32.

În acel moment am început să vizitez din nou Muzeul de Ştiinţă şi să petrec iar ore întregi privind tabelul periodic uriaş de acolo, de data asta concentrându-mă pe numerele atomice înscrise cu roşu în fiecare nişă. Mă uitam la vanadiu, de pildă – în compartimentul căruia se găsea o pepită strălucitoare –, şi mă gândeam la el ca fiind elementul 23, un 23 constând

din 5+18: cinci electroni pe stratul exterior, în jurul unui „sâmbure“ de argon cu optsprezece. Cinci electroni – de unde şi valenţa sa maximă de 5; dar trei dintre aceştia formau un strat interior incomplet şi acest strat incomplet, învăţasem acum, producea culorile caracteristice şi predispoziţiile magnetice ale vanadiului. Această perspectivă cantitativă n-o înlocuia pe cea concretă, fenomenală, despre vanadiu, ci o amplifica, deoarece o vedeam acum ca pe o relevaţie, din punct de vedere atomic, a motivului pentru care vanadiul avea proprietăţile pe care le avea. Calitativul şi cantitativul se îmbinaseră în mintea mea; ceea ce constituia „vanadiul“ putea fi văzut acum din ambele direcţii.

Împreună, Bohr şi Moseley îmi restituiseră simţul aritmetic, dezvăluind aritmetica esenţială şi transparentă a sistemului periodic, care înainte fusese sugerată, dar doar într-un mod tulbure, de masele atomice. Caracterul şi identitatea elementelor, sau măcar a unei mari părţi a lor, puteau fi acum deduse din numerele lor atomice, care nu mai indicau doar sarcina nucleului, ci reprezentau însăşi arhitectura fiecărui atom. Totul era de o frumuseţe divină, totul era logic, simplu, economic, lucrarea abacului lui Dumnezeu.

Ce făcea ca metalele să fie metalice? Structura electronilor explica de ce starea metalică părea să fie fundamentală, de un caracter atât de diferit faţă de oricare alta. Unele din proprietăţile mecanice ale metalelor, densităţile lor şi punctele de topire ridicate puteau fi explicate acum în termenii forţei cu care electronii erau legaţi de nucleu. Un atom foarte strâns legat, cu o „energie de legătură“ mare, părea să ducă la o duritate şi o densitate neobişnuite şi un punct de topire înalt. Aşadar, metalele mele preferate – tantalul, tungstenul, reniul, osmiul: metalele din care se făceau filamente – aveau cele mai ridicate energii de legătură dintre toate elementele. (Am fost încântat să aflu că exista o justificare atomică pentru calităţile lor excepţionale – şi pentru preferinţele mele personale.) Conductivitatea metalelor era pusă pe seama unui „gaz“ de electroni liberi şi mobili, care se detaşau uşor de atomul-părinte – ceea ce explica de ce un câmp electric putea transmite un curent de electroni mobili printr-un cablu. Un astfel de ocean de electroni liberi la suprafaţa unui metal putea explica şi luciul său

caracteristic, pentru că, oscilând rapid sub impactul luminii, aceştia împrăştiau sau reflectau lumina de unde venise.

Teoria gazului electronic avea şi consecinţa ulterioară că, în condiţii extreme de temperatură şi presiune, toate elementele nemetalice, întreaga materie, puteau fi aduse la un stadiu metalic. În anii 1920 se reuşise asta cu fosforul, iar în anii 1930 s-a prezis că, la presiuni de peste un milion de atmosfere, s-ar putea realiza asta şi cu hidrogenul – se specula că ar putea exista hidrogen metalic în nucleul giganţilor gazoşi ca Jupiter. Ideea că *totul* putea fi „metalizat“ mă mulţumea profund.[101]

De mult mă nedumereau puterile stranii ale luminii albastre sau violete, lumina cu lungime de undă scurtă, spre deosebire de lumina roşie, cu lungime de undă lungă. Asta se vedea clar în camera obscură: puteai să ai o lumină de siguranţă de un rubiniu destul de aprins care nu înceţoşa filmul în curs de developare, pe când cea mai mică urmă de lumină alba, de lumină a Soarelui (care, fireşte, conţinea albastru), înceţoşa filmul imediat. Se vedea clar şi în laborator, unde clorul, de pildă, putea fi amestecat în siguranţă cu hidrogenul sub lumină roşie, dar amestecul exploda în prezenţa celei mai mici cantităţi de lumină albă. Şi se vedea în vitrina cu minerale a unchiului Dave, unde puteai induce fosforescenţă sau fluorescenţă cu lumină albastră sau violet, dar nu cu lumină roşie sau oranj. În sfârşit, erau celulele fotoelectrice pe care unchiul Abe le avea acasă; acestea puteau fi activate de cel mai mic fascicol de lumină albastră, însă nu reacţionau nici dacă erau inundate cu lumină roşie. Cum putea o cantitate imensă de lumină roşie să fie mai puţin eficientă decât o cantitate minusculă de lumină albastră? Abia după ce am învăţat câte ceva despre Bohr şi Planck mi-am dat seama că răspunsul la aceste paradoxuri aparente trebuie să se găsească în caracterul cuantic al radiaţiei şi al luminii, precum şi în stările cuantice ale atomului. Lumina sau radiaţia veneau în unităţi minime sau cuante, a căror energie depindea de frecvenţa lor. O cuantă de lumină cu lungime de undă scurtă – o cuantă albastră, să zicem – avea mai multă energie decât una roşie, iar o cuantă de raze X sau raze gama avea şi mai multă. Fiecare tip de atom sau moleculă – fie că era al unei sări de argint dintr-o emulsie fotografică, fie că era de hidrogen sau clor din laborator, sau de cesiu sau seleniu din celulele fotoelectrice ale unchiului Abe, sau de sulfură sau wolframat de calciu din

vitrina cu minerale a unchiului Abe – necesita un anume nivel specific de energie pentru a provoca un răspuns; iar acest nivel putea fi atins cu o singură cuantă de energie ridicată, însă nu putea fi atins nici cu o mie de cuante de energie scăzută.

Când eram copil, credeam că lumina are formă şi mărime, forma ca de floare a flăcărilor de lumânare, ca bobocii de magnolie, ca poligoanele luminoase din becurile cu tungsten ale unchiului meu. Abia când unchiul Abe mi-a arătat spintariscopul lui şi am văzut fiecare scânteie din el, am început să-mi dau seama că lumina, toată lumina, venea din atomi şi molecule care fuseseră întâi excitate şi apoi, întorcându-se în starea lor fundamentală, îşi pierdeau excesul de energie sub forma unei radiaţii vizibile. Dintr-un solid încălzit, cum erau filamentele incandescente, erau emise energii de diverse lungimi de undă; din vapori incandescenţi, cum era sodiul dintr-o flacără, erau emise doar anumite lungimi de undă extrem de specifice. (Am aflat mai târziu că lumina albastră dintr-o flacără de lumânare, cea care mă fascinase atât în copilărie, era generată de moleculele duble de carbon care se răceau pe măsură ce emiteau energia absorbită în timpul arderii.)

Însă Soarele şi stelele nu aveau egal printre luminile de pe Pământ. Aveau o strălucire, o incandescenţă ce depăşeau cele mai fierbinţi lămpi cu filament (unele, ca Sirius, erau aproape albastre). Puteai deduce, din energia de radiaţie a Soarelui, o temperatură la suprafaţă de aproximativ 6000 de grade. Unchiul Abe mi-a amintit că, în tinereţea lui, nimeni nu avea nici cea mai vagă idee ce ar putea provoca incandescenţa enormă şi energia Soarelui. *Incandescenţă* nici nu era un cuvânt foarte nimerit, pentru că nu avea loc nici o ardere, nici o combustie în sensul obişnuit al cuvântului – într-adevăr, majoritatea reacţiilor chimice încetau la temperaturi de peste 1000 de grade.

Oare energia gravitaţională, energia generată de o masă gigantică ce se contracta, era motivul pentru care Soarele continua să existe? Şi asta părea o explicaţie complet inadecvată pentru energia şi căldura arzătoare ale Soarelui şi stelelor, care nu slăbiseră deloc în miliarde de ani. Nici radioactivitatea nu era o sursă plauzibilă de energie, fiindcă elementele

radioactive se găseau în stele în cantităţi care nu erau nici pe departe suficiente, iar producţia lor de energie era prea lentă şi imposibil de grăbit.

Abia în 1929 a fost avansată o altă idee: aceea că, având în vedere temperaturile şi presiunile prodigioase din interiorul unei stele, atomii elementelor uşoare puteau fuziona pentru a produce atomi mai grei – că atomii de hidrogen, pentru început, puteau fuziona pentru a forma heliu; sursa energiei cosmice era, într-un cuvânt, termonucleară. Pentru a le face să fuzioneze, trebuiau pompate cantităţi enorme de energie în nucleele uşoare, dar, odată ce se înfăptuia fuziunea, se crea chiar mai multă energie. La rândul ei, aceasta încălzea şi fuziona alţi nuclee uşoare, producând şi mai multă energie, iar astfel reacţia termonucleară continua. Interiorul Soarelui atinge temperaturi enorme, ceva de ordinul a douăzeci de milioane de grade. Mi-era greu să-mi imaginez o astfel de temperatură – un cuptor la temperatura asta (scria George Gamow în *The Birth and Death of the Sun*) ar distruge totul pe o rază de sute de kilometri.

La temperaturi şi presiuni ca acestea, nucleele atomice – goale, dezbrăcate de electroni – ar fi zburat în jur cu o viteză nemaipomenită (energia medie a mişcării lor termice ar fi asemănătoare cu cea a particulelor alfa) şi s-ar izbi în mod continuu unul de celălalt, fără amortizare, fuzionând pentru a forma nuclee de elemente mai grele.

> Trebuie să ne imaginăm interiorul Soarelui [scria Gamow] ca pe un fel de uriaş laborator natural de alchimie, unde transformările diferitelor elemente unul într-altul au loc aproape la fel de uşor ca reacţiile chimice obişnuite din laboratoarele noastre terestre.

Convertirea hidrogenului în heliu produce o mare cantitate de căldură şi lumină, deoarece masa atomului de heliu e cu puţin mai mică decât cea a patru atomi de hidrogen – iar această mică diferenţă de masă e toată transformată în lumină, conform faimoasei ecuaţii a lui Einstein, $E = mc^2$. Pentru a produce energia generată în Soare, trebuiau să fie transformate în heliu, în fiecare secundă, sute de milioane de tone de hidrogen, dar Soarele este compus în principal din hidrogen, iar masa lui este atât de mare, încât doar o fracţiune din ea s-a consumat pe durata vieţii Pământului. Dacă rata de fuziune ar scădea, atunci Soarele s-ar contracta şi s-ar încălzi, restabilind rata de fuziune; dacă rata de fuziune ar creşte prea mult, Soarele s-ar dilata şi s-ar răci, încetinind-o. Prin urmare, aşa cum spune Gamow, Soarele

reprezintă „cel mai ingenios tip de «maşină nucleară», poate singurul posibil“, un cuptor ce se reglează singur, în care forţa explozivă a fuziunii nucleare e perfect echilibrată de forţa gravitaţiei. Fuziunea hidrogenului în heliu nu oferă doar o cantitate enormă de energie, ci creează şi un nou element în lume. Iar atomii de heliu, cu îndeajuns de multă căldură, pot fuziona pentru a se obţine elemente şi mai grele, iar aceste elemente, la rândul lor, pot forma elemente încă şi mai grele.

Aşadar, printr-o convergenţă nemaipomenită, două probleme antice au fost rezolvate în acelaşi timp: strălucirea stelelor şi crearea elementelor. Bohr imaginase un *Aufbau*, o construcţie prin acumulare a tuturor elementelor pornind de la hidrogen, ca un concept pur teoretic – însă un astfel de *Aufbau* se înfăptuia în stele. Hidrogenul, elementul 1, nu era doar combustibilul universului, ci şi componenta supremă a universului, atomul primordial, aşa cum crezuse Prout în 1815. Faptul că pentru început nu era nevoie decât de primul, cel mai simplu, dintre atomi era foarte elegant şi foarte satisfăcător.[102]

Atomul lui Bohr mi se părea frumos într-un mod inefabil, transcendent – electronii ce se roteau de trilioane de ori pe secundă, ce se roteau la nesfârşit în orbitele lor predestinate, o adevărate maşinărie cu mişcare perpetuă, posibilă datorită ireductibilităţii cuantei şi faptului că electronul care se rotea nu cheltuia deloc energie. Iar atomii mai complecşi erau chiar mai frumoşi, deoarece aveau zeci de electroni care străbăteau drumuri diferite, dar erau organizaţi, ca nişte cepe minuscule, în straturi şi substraturi. Aceste obiecte indestructibile, dar asemenea unor funigei, nu mi se păreau doar frumoase, ci şi perfecte în felul lor, la fel de perfecte ca ecuaţiile (prin care puteau fi, într-adevăr, exprimate) în echilibrul lor de numere, forţe, straturi şi energii. Şi nimic, nici o intervenţie obişnuită, nu le putea tulbura perfecţiunea. Atomii lui Bohr erau cu siguranţă aproape de lumea ideală a lui Leibniz.

„Dumnezeu gândeşte în numere“, obişnuia să spună mătuşa Len. „Numerele sunt modul în care e alcătuită lumea.“ Acest gând nu m-a părăsit niciodată, şi acum părea să cuprindă întreaga lume fizică. Începusem să citesc puţină filozofie în acea perioadă, iar Leibniz, atât cât puteam să-l înţeleg, mă atrăgea în mod deosebit. Vorbea despre o „matematică divină“

prin care se putea crea cea mai bogată realitate cu mijloacele cele mai economice, iar mie mi se părea că acest principiu se manifestă peste tot: în economia splendidă prin care se puteau forma milioane de compuşi din câteva zeci de elemente, în timp ce cele o sută şi ceva de elemente se formaseră din hidrogenul însuşi; economia cu care gama întreagă de atomi fusese compusă din două sau trei particule; felul în care stabilitatea şi identitatea lor erau garantate de numerele cuantice ale atomului în sine. Toate acestea erau îndeajuns de frumoase pentru a fi lucrarea lui Dumnezeu.

Note

99. În 1914, oamenii de ştiinţă din Marea Britanie, Franţa, Germania şi Austria erau deja cu toţii prinşi, într-un fel sau altul, în Primul Război Mondial. Chimia pură şi fizica au fost în mare parte suspendate în decursul războiului, fiind înlocuite de ştiinţa aplicată, ştiinţa războiului. Rutherford şi-a întrerupt cercetarea fundamentală, iar laboratorul său a fost reamenajat pentru studii de detectare a submarinelor. Geiger şi Marsden, care observaseră deflecţia particulelor alfa ce stătea la baza atomului lui Rutherford, au ajuns pe Frontul de Vest, de părţi diferite. Chadwick şi Ellis, colegi mai tineri de-ai lui Rutherford, erau prizonieri de război în Germania. Iar Moseley, în vârstă de douăzeci şi opt de ani, a murit împuşcat în cap la Gallipoli. Tata obişnuia adesea să vorbească despre tinerii poeţi, intelectualii, crema unei generaţii care sfârşise în mod tragic în Marele Război. Majoritatea numelor pe care le menţiona nu-mi erau cunoscute, dar pe al lui Moseley îl ştiam şi el era cel pe care-l regretam cel mai mult. (*N.a.*)

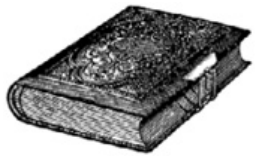
100. Lucrul acesta i-a oferit lui Bohr şi capacitate de predicţie. Moseley observase că lipsea elementul 72, dar nu putea spune dacă avea să fie un pământ rar sau nu (elementele 57–71 erau pământuri rare, iar 73, tantalul, era un element de tranziţie, dar nimeni nu ştia sigur câte pământuri rare aveau să fie în total). Bohr, având o idee clară despre numărul de electroni din fiecare strat, a putut prezice că elementul 72 nu va fi un pământ rar, ci o rudă mai grea a zirconiului. Le-a sugerat colegilor săi din Danemarca să caute acest nou element în minereurile de zirconiu, iar acesta a fost găsit rapid (şi numit „hafniu“, după denumirea veche a oraşului Copenhaga). A fost pentru prima dată când existenţa şi proprietăţile unui element au fost prezise nu prin analogie chimică, ci pe baza pur teoretică a structurii sale electronice. (*N.a.*)

101. La începutul secolului douăzeci, cercetătorii s-au întrebat şi ce s-ar întâmpla cu „gazul electronic“ din metale dacă acestea ar fi răcite la temperaturi de aproape zero absolut – oare ar „îngheţa“ toţi electronii, transformând metalul într-un izolator complet? Ceea ce s-a descoperit, folosind mercurul, a fost exact opusul: mercurul devenea un conductor perfect, un supraconductor, pierzându-şi orice rezistenţă la 4,2 grade deasupra lui zero absolut. Astfel, puteai avea un inel de mercur răcit cu heliu lichid, prin care să curgă curent electric fără vreo diminuare zile întregi, pentru totdeauna. (*N.a.*)

102. Universul a început, consideră Gamow, ca ceva aproape infinit de dens – probabil de mărimea unui pumn. Gamow şi elevul său, Ralph Alpher, au sugerat apoi (într-un articol faimos din 1948, care a devenit cunoscut, după ce Hans Bethe a fost invitat să-şi adauge numele, drept „lucrarea alfa-beta-gamma“) că acest univers primordial de mărimea unui pumn a explodat, inaugurând spaţiul

şi timpul, şi că în acea explozie (pe care Hoyle, în bătaie de joc, a numit-o *big bang*) au fost create toate elementele.

Însă aici greşea; doar elementele cele mai uşoare – hidrogenul, heliul şi poate puţin litiu – au apărut în big bang. Abia în anii ’50 a devenit limpede modul în care se generaseră elementele mai grele. E adevărat că o stea obişnuită poate avea nevoie de miliarde de ani ca să-şi consume tot hidrogenul, dar stelele mai mari, în loc să se stingă în acel moment, se pot contracta, devenind şi mai fierbinţi şi pornind alte reacţii nucleare, fuzionându-şi heliul pentru a produce carbon, fuzionându-l apoi pe acesta pentru a produce oxigen, iar apoi siliciu, fosfor, sulf, sodiu, magneziu – până la fier. Dincolo de fier nu se mai elibera energie prin fuziune, aşa că acesta s-a acumulat, devenind punctul final al nucleosintezei. De aici şi abundenţa sa remarcabilă în univers, o abundenţă vizibilă în meteoriţii metalici şi în nucleul de fier al Pământului. (Elementele mai grele, cele de după fier, au rămas un mister pentru mult timp; se pare că ele apar doar prin explozia supernovelor.) (*N.a.*)



25
Sfârşitul poveştii

Era deja „subînţeles“, când am împlinit paisprezece ani, că aveam să devin doctor; părinţii mei erau doctori, fraţii mei erau studenţi la medicină. Părinţii mei toleraseră, chiar se bucuraseră de pasiunea mea precoce pentru ştiinţă, dar acum păreau să creadă că se terminase timpul de joacă. O întâmplare mi-a rămas bine întipărită în minte. Era în 1947, la câteva veri după război, şi eram cu părinţii în noul nostru Humber, într-un tur prin sudul Franţei. Stând în spate, vorbeam despre taliu, pălăvrăgind despre el la nesfârşit: despre cum a fost descoperit, împreună cu indiul, în anii 1860, după linia strălucitoare de culoare verde din spectrul său; despre faptul că unele dintre sărurile lui, când erau dizolvate, puteau forma soluţii de aproape cinci ori mai dense decât apa; sau despre faptul că taliul era, de fapt, ornitorincul elementelor, având însuşiri paradoxale care produseseră confuzie privind poziţia sa corectă în tabelul periodic – moale, greu şi fuzibil ca plumbul, înrudit din punct de vedere chimic cu galiul şi indiul, dar cu oxizi de culoare închisă, ca cei ai manganului şi ai fierului, şi sulfaţi incolori, precum cei ai sodiului şi potasiului. Sărurile de taliu, ca şi sărurile de argint, erau sensibile la lumină – s-ar fi putut crea o tehnică fotografică completă pe bază de taliu! Ionul de taliu, am continuat, avea multe similarităţi cu ionul de potasiu – similarităţi fascinante în laborator sau în fabrică, dar absolut letale pentru organism, deoarece, fiind biologic aproape identic cu potasiul, taliul îşi asumă toate rolurile şi traiectoriile potasiului şi sabotează organismul, acum neajutorat, de pe dinăuntru. În timp ce tot

trăncăneam, cu voioşie, narcisism şi ignoranţă, n-am observat că, pe scaunele din faţă, părinţii mei tăcuseră complet, cu feţele plictisite, înţepenite şi dezaprobatoare – până când, după douăzeci de minute, n-au mai putut să suporte, iar tata a izbucnit violent: „Gata cu taliul!“

Dar n-a fost ceva brusc – nu m-am trezit într-o dimineaţă şi m-am pomenit că chimia nu mai însemna nimic pentru mine; a fost ceva treptat, care s-a furişat în mine pas cu pas. Cred că la început s-a întâmplat fără să-mi dau seama măcar. Cândva, la vârsta de cincisprezece ani, mi-am dat seama că nu mă mai trezeam cu un entuziasm impetuos – „Azi o să fac rost de soluţia Clerici! Azi o să citesc despre Humphry Davy şi peştii electrici! Astăzi o să înţeleg, în sfârşit, diamagnetismul – poate!“ Păream să nu mai am aceste iluminări subite, aceste epifanii, aceste momente de entuziasm pe care Flaubert (pe care-l citeam acum) le numea „erecţii ale minţii“. Erecţii ale corpului, da, asta era o parte nouă şi exotică din viaţa mea – dar acele momente bruşte de extaz al minţii, acele peisaje neaşteptate de glorie şi iluminare păreau să mă fi părăsit sau abandonat. Sau poate, de fapt, eu le abandonasem pe ele? Fiindcă nu mai mergeam în micul meu laborator; mi-am dat seama doar când am ajuns acolo într-o zi şi am văzut un strat subţire de praf care se aşezase peste tot. Abia dacă-i mai văzusem pe unchiul Dave sau unchiul Abe în ultimele luni şi nu mai purtam spectroscopul de buzunar cu mine.

Existaseră momente când stăteam în Biblioteca de Ştiinţă, vrăjit, timp de ore întregi, pierzând complet noţiunea timpului. Existaseră momente când simţisem că *văd* „linii de forţă“ sau electroni dansând, plutind, pe orbitele lor, însă acum îmi dispăruse şi această putere, pe jumătate halucinatorie. Eram mai puţin visător şi mai concentrat, spuneau rapoartele de la şcoală – poate asta era impresia pe care o făceam –, dar ceea ce simţeam era complet altceva; simţeam că o lume din interiorul meu murise şi îmi fusese răpită.

Mă gândeam deseori la povestea lui Wells despre uşa din perete, despre grădina magică în care e primit băieţelul şi exilul lui ulterior, sau izgonirea din ea. La început nu-şi dă seama că a pierdut ceva, prins în freamătul vieţii şi al reuşitelor exterioare, apoi conştiinţa acestui fapt începe să crească, rozându-l şi, în final, distrugându-l. Boyle îşi numise laboratorul un „Elizeu“; Hertz spusese că fizica e „o ţară fermecată a minunilor“. Acum

simţeam că sunt în afara acestui Elizeu, că uşile ţării minunilor îmi erau închise, că fusesem izgonit din grădina numerelor, din grădina lui Mendeleev, din lumile magice de joacă în care fusesem primit în copilărie.

Odată cu „noua“ mecanică cuantică, dezvoltată la mijlocul anilor 1920, nu mai puteai vedea electronii ca pe nişte particule mici pe o orbită, ci trebuia să-i vezi sub formă de unde; nu mai puteai vorbi de poziţia unui electron, ci doar de „funcţia sa de undă“, probabilitatea de a-l găsi într-un anumit loc. Nu-i puteai măsura poziţia şi viteza simultan. Se părea că un electron putea să fie (oarecum) peste tot şi nicăieri în acelaşi timp. Toate astea mă făceau să ameţesc. Căutasem ordine şi certitudine în chimie, în ştiinţă, iar acum acestea dispăruseră brusc.[103] Mă găseam într-o stare de şoc, îi depăşisem pe unchii mei şi eram acum la strâmtoare, de unul singur.[104]

Această nouă mecanică cuantică promitea să explice chimia pe de-a-ntregul. Şi, deşi mă simţeam entuziasmat, simţeam şi o oarecare ameninţare. „Chimia“, scria Crookes, „va fi întemeiată pe o bază complet nouă… Ne vom elibera de nevoia de a face experimente, ştiind *a priori* care trebuie să fie rezultatul fiecărui experiment în parte“. Nu eram sigur că-mi plăcea treaba asta. Oare însemna că chimiştii din viitor (dacă aveau să existe) nu vor trebui niciodată să folosească o substanţă chimică; că nu vor vedea niciodată culorile sărurilor de vanadiu, nu vor mirosi niciodată o seleniură de hidrogen, nu vor admira niciodată forma unui cristal; că ar putea trăi într-o lume matematică, incoloră şi inodoră? Pentru mine, asta părea o perspectivă îngrozitoare, pentru că eu, cel puţin, aveam nevoie să miros, să ating şi să simt, să mă poziţionez, prin simţurile mele, în mijlocul lumii perceptibile.[105]

Visasem să devin chimist, însă chimia care mă emoţiona cu adevărat era chimia plină de detalii dragi, chimia naturalistă şi descriptivă a secolului nouăsprezece, nu chimia nouă a epocii cuantice. Chimia aşa cum o ştiam eu, chimia pe care o iubeam fie se sfârşise, fie îşi schimba caracterul, depăşindu-mă în timp ce avansa (sau, cel puţin, aşa credeam în vremea aceea). Simţeam că am ajuns la capătul drumului, cel puţin la capătul drumului meu, că mersesem cât de departe fusesem capabil pe tărâmul chimiei.

Trăisem (mi se pare, privind în urmă) într-un soi de dulce interludiu după ce lăsasem în urmă ororile şi temerile de la Braefield. Fusesem îndrumat spre un domeniu al ordinii şi spre o pasiune pentru ştiinţă de către doi unchi foarte înţelepţi, iubitori şi înţelegători. Părinţii mei îmi oferiseră sprijin şi încredere, lăsându-mă să-mi amenajez un laborator şi să-mi urmez propriile fantezii. Din fericire, şcoala fusese în mare parte indiferentă – îmi făceam temele, iar în rest eram lăsat în pace. Poate fusese şi un respiro biologic, acel calm deosebit al latenţei.

Însă acum toate acestea se schimbaseră: alte pasiuni se îngrămădeau, îmi stârneau interesul, mă ademeneau, mă trăgeau în toate direcţiile. Viaţa devenise mai încăpătoare, mai bogată într-un fel, dar şi mai superficială. Acel centru liniştit şi profund, vechea mea pasiune, nu mai exista. Adolescenţa se năpustise asupra mea ca un taifun, înghiontindu-mă cu dorinţe de nestăvilit. La şcoală părăsisem „partea“ mai simplă, de filologie, şi mă mutasem în partea dificilă, de ştiinţă. Fusesem răsfăţat, într-un fel, de cei doi unchi ai mei, precum şi de libertatea şi spontaneitatea uceniciei mele. Acum, la şcoală, eram obligat să stau la ore, să iau notiţe şi să dau examene, să folosesc manuale monotone, impersonale, ucigătoare. Ceea ce fusese o distracţie şi o încântare, atunci când o făceam în felul meu, a devenit o aversiune, un chin când a trebuit s-o fac pentru că aşa mi se spunea. Ceea ce fusese un domeniu sfânt pentru mine, plin de poezie, devenea prozaic şi profan.

Acesta era deci sfârşitul chimiei? Sau erau de vină propriile mele limitări intelectuale? Adolescenţa? Şcoala? Era oare cursul inevitabil, istoria naturală a entuziasmului să ardă fierbinte şi luminos, ca o stea, pentru o vreme, iar apoi, consumându-se, să se prelingă şi să dispară? Era vorba de faptul că găsisem, cel puţin în lumea fizică şi în ştiinţele naturii, sentimentul de stabilitate şi ordine de care aveam nevoie atât de disperată, astfel încât acum puteam să mă relaxez, să mă simt mai puţin obsedat, să merg mai departe? Sau oare, mai simplu, mă făceam mare, iar odată cu „făcutul mare“ uiţi de emoţiile lirice şi mistice ale copilăriei, de gloria şi prospeţimea despre care scria Wordsworth, astfel încât acestea pălesc în lumina obişnuită a zilei?

Note

103. M-am regăsit şi altă dată în această situaţie, anume când am citit minunata carte a lui Primo Levi *Tabelul periodic*, mai ales capitolul intitulat „Potasiu“. Aici, Levi vorbeşte despre propria lui căutare, ca student, a „surselor de certitudine“. Hotărându-se să devină fizician, a părăsit laboratorul de chimie şi a devenit ucenic într-un departament de fizică – pe lângă un astrofizician, mai exact. N-a mers aşa de bine cum sperase, deoarece, chiar dacă anumite certitudini se puteau găsi, într-adevăr, în fizica stelelor, aceste certitudini, deşi sublime, erau abstracte şi la mare distanţă de viaţa de zi cu zi. Bucuriile chimiei practice hrăneau sufletul, erau mult mai apropiate de viaţă. „Când înţeleg ce se întâmplă într-o retortă“, a remarcat Levi cândva, „sunt mai fericit. Mi-am îmbogăţit cunoştinţele puţin mai mult. N-am înţeles un adevăr sau realitatea. Pur şi simplu, am reconstruit un segment, un mic segment din lume. Asta e deja o mare victorie într-un laborator de fabrică“. (*N.a.*)

104. Nu eram complet singur. O călăuză extrem de importantă în acel moment a fost pentru mine George Gamow, un om de ştiinţă şi scriitor de mare versatilitate şi farmec, pe a cărui *Birth and Death of the Sun* o citisem deja. În cărţile lui cu domnul Tompkins (*Minunata lume a domnului Tompkins* şi *Mr. Tompkins Explores the Atom*, publicate în 1945), Gamow foloseşte metoda transformării constantelor fizice cu multe ordine de mărime pentru a construi lumi, care ar fi altminteri inimaginabile, să pară măcar pe jumătate imaginabile. Relativitatea devine în mod comic imaginabilă presupunând că viteza luminii este de doar cincizeci de kilometri pe oră, la fel şi mecanica cuantică, imaginând o constantă a lui Planck de douăzeci şi opt de ori mai mare, astfel încât să existe efecte cuantice în viaţa „reală“ – unde tigrii cuantici, împrăştiaţi într-o junglă cuantică, sunt peste tot şi nicăieri în acelaşi timp.

M-am întrebat uneori dacă există vreun fel de fenomene „macrocuantice“, dacă vom putea vreodată să vedem cu ochii noştri, în condiţii extraordinare, o lume cuantică. Una dintre experienţele de neuitat din viaţa mea a fost exact asta, când am învăţat prima dată despre heliul lichid, şi am văzut cum îşi schimbă brusc proprietăţile la o temperatură critică, transformându-se dintr-un lichid normal într-un superfluid straniu, fără vâscozitate, fără entropie, care trece prin ziduri, iese din paharul de laborator şi are o conductivitate termică de trei milioane de ori mai mare decât cea a heliului lichid obişnuit. Această formă de agregare imposibilă nu putea fi înţeleasă decât din perspectiva mecanicii cuantice: atomii erau acum atât de apropiaţi, încât funcţiile lor de undă se suprapuneau şi se uneau, aşa că obţineai, practic, un singur atom uriaş. (*N.a.*)

105. Mi-aş dori să-mi fi dat seama – deşi nu mi-ar fi fost uşor, copil fiind – că Crookes nu avea dreptate, că, odată asimilate, noile observaţii despre atom care-i inspiraseră aceste gânduri (scria asta în 1915, la doar doi ani după Bohr) aveau să extindă şi să îmbogăţească enorm chimia, nu s-o reducă, s-o anihileze, aşa cum se temea el. Existaseră temeri asemănătoare cu privire la prima teorie atomică: mulţi chimişti, printre care şi Humphry Davy, aveau impresia că există un pericol în acceptarea ideilor lui Dalton despre atomi şi mase atomice, pericolul de a împinge chimia din sfera ei concretă şi din realitate într-un tărâm arid, secătuit şi metafizic. (*N.a.*)

Cuvânt de încheiere

Spre sfârşitul lui 1997, Roald Hoffman – eram prieteni de când îi citisem cartea, *Chemistry Imagined*, cu câţiva ani înainte –, ştiind câte ceva despre copilăria mea chimică, mi-a trimis un pachet curios. Conţinea un poster mare cu tabelul periodic, având fotografii cu fiecare element; un catalog chimic, ca să pot comanda una-alta; şi o bară mică dintr-un metal foarte dens şi cenuşiu, care a căzut pe podea când am deschis pachetul, aterizând cu o izbitură sonoră. L-am recunoscut imediat, după atingere şi după sunet („sunetul tungstenului sinterizat“, obişnuia să spună unchiul meu, „e inconfundabil“).

Sunetul a fost un soi de madlenă proustiană şi mi-am amintit imediat de unchiul Tungsten, stând în laboratorul său cu gulerul lui pentru papion, cu mânecile suflecate, cu mâinile negre de la pulberea de tungsten. Alte imagini mi-au apărut imediat în minte: fabrica unde se făceau becuri, colecţiile lui de becuri vechi, de metale grele şi minerale. Şi iniţierea pe care mi-a făcut-o, când aveam zece ani, în minunile metalurgiei şi chimiei. M-am gândit să scriu o scurtă schiţă despre unchiul Tungsten, însă, odată pornite, amintirile continuau să curgă – amintiri nu doar despre unchiul Tungsten, ci despre toate evenimentele din prima parte a vieţii, din copilăria mea, multe din ele uitate timp de cincizeci de ani sau mai bine. Ceea ce a început ca o pagină scrisă a devenit o operaţiune vastă de minerit, o excavaţie, durând patru ani şi conţinând două milioane de cuvinte sau mai mult – din care, cumva, a început să se cristalizeze o carte.

Mi-am scos cărţile vechi (şi am cumpărat multe noi), am aşezat mica bară de tungsten pe un mic piedestal şi am tapetat bucătăria cu tabele chimice. Am citit în cadă liste despre abundenţa cosmică a elementelor. În după-amiezile reci şi triste de sâmbătă, mă ghemuiam în fotoliu cu un volum mare din *Dictionary of Applied Chemistry* al lui Thorpe – era una din cărţile

favorite ale unchiului Tungsten –, deschizându-l undeva şi citind la întâmplare.

Pasiunea pentru chimie, pe care o credeam pierdută la paisprezece ani, a supravieţuit cu siguranţă în adâncul meu de-a lungul anilor care au trecut. Deşi viaţa mea a mers într-o altă direcţie, am urmărit cu entuziasm noile descoperiri din chimie. Pe vremea mea, elementele se opreau la numărul 92, uraniul, dar am observat cu atenţie cum s-au obţinut noile elemente – elemente până la 118! Aceste noi elemente există probabil doar în laboratoare şi nu se găsesc nicăieri altundeva în univers, dar am fost încântat să aflu că cele mai noi dintre ele, deşi încă radioactive, sunt considerate a face parte dintr-o mult-căutată „insulă de stabilitate“, în care nucleele atomice sunt de aproape un milion de ori mai stabile decât cele ale elementelor anterioare.

Astronomii se întreabă acum dacă există planete-gigant cu nuclee de hidrogen metalic, stele făcute din diamant şi stele cu cruste din heliură de fier. Gazele inerte au fost convinse să se combine şi am văzut fluoruri de xenon – aproape de neconceput, o fantezie pentru mine, în anii 1940. Pământurile rare, pe care unchiul Tungsten şi unchiul Abe le iubeau atât, au devenit acum des întâlnite şi se folosesc în nenumărate feluri: pentru materiale fluorescente, fosfor de orice culoare, supraconductori pentru temperaturi înalte şi magneţi minusculi de o putere incredibilă. Puterile chimiei sintetice au devenit prodigioase: acum putem să creăm molecule cu aproape orice structură şi orice proprietate dorim.

Tungstenul, cu densitatea şi duritatea sa, a primit noi utilizări pentru fabricarea de suliţe, rachete de tenis şi – în mod tulburător – învelişuri de gloanţe şi obuze. Însă s-a dovedit, de asemenea – şi asta e mult mai pe gustul meu –, că este indispensabil anumitor bacterii primitive care îşi produc energia prin metabolizarea compuşilor sulfului din craterele hidrotermale din adâncurile oceanului. Dacă (aşa cum se speculează acum) aceste bacterii au fost primele organisme de pe Pământ, atunci e posibil ca tungstenul să fi jucat un rol crucial în originea vieţii.

Vechiul meu entuziasm iese din când în când la suprafaţă prin asocieri şi impulsuri stranii: o dorinţă subită de a avea o bilă de cadmiu sau de a simţi răceala diamantului pe pielea feţei. Plăcuţele de înmatriculare ale maşinilor

îmi sugerează instantaneu elemente, mai ales în New York, unde atât de multe încep cu U, V, W şi Y – adică uraniu, vanadiu, wolfram şi ytriu. E o plăcere suplimentară, un bonus, o binecuvântare dacă simbolul unui element este urmat de numărul lui atomic, cum ar fi W74 sau Y39. Şi florile îmi amintesc de elemente: pentru mine, culoarea liliacului primăvara este cea a vanadiului divalent. Iar ridichile îmi evocă mirosul seleniului.

Luminile – vechea pasiune a familiei – continuă să evolueze în moduri minunate. Lămpile cu sodiu, o glorie a galbenului, s-au răspândit în anii 1950, iar lămpile de cuarţ cu iod, lămpile puternice cu halogeni, au apărut în anii 1960. Dacă la doisprezece ani, după război, hoinăream cu un spectroscop de buzunar prin Piccadilly, am redescoperit aceeaşi plăcere acum, mergând cu un spectroscop de buzunar prin Times Square şi văzând luminile din New York sub formă de emisii atomice.

Şi visez deseori noaptea despre chimie, vise care îmbină trecutul şi prezentul, reţeaua tabelului periodic transformându-se în reţeaua străzilor din Manhattan. Poziţia tungstenului, la intersecţia dintre grupa a VI-a şi perioada 6, devine atunci sinonimă cu intersecţia dintre 6th Avenue şi 6th Street. (Fireşte, nu există o astfel de intersecţie în New York, dar există, în mod vădit, în visele mele.) Visez că mănânc hamburgeri făcuţi din scandiu. Uneori visez şi la limbajul indescifrabil al cositorului (poate e o amintire confuză despre „ţipătul“ său plângăreţ). Însă visul meu preferat este cel în care merg la operă (eu fiind Hafniu) şi împart o lojă la Metropolitan Opera cu celelalte metale tranziţionale grele – vechii şi bunii mei prieteni – Tantal, Reniu, Osmiu, Iridiu, Platină, Aur şi Tungsten.

Mulţumiri

Le datorez enorm de mult fraţilor mei, verilor mei şi, nu în ultimul rând, vechilor mei prieteni, care şi-au împărtăşit amintirile, scrisorile, fotografiile şi suvenirurile de toate felurile; fără ei, nu aş fi putut reconstrui întâmplările de demult. Am scris despre ei şi despre alţii cu oarecare îngrijorare: „Mereu există pericolul“, aşa cum remarca Primo Levi, „să transformi o persoană într-un personaj“.

Kate Edgar, asistenta mea şi redactorul multora din cărţile mele precedente, a fost practic o colaboratoare de data asta, nu doar editând nenumăratele versiuni pe care le-am scris, dar şi venind cu mine la întâlniri cu chimişti, coborând în puţuri de mină, îndurând mirosuri şi explozii, descărcări electrice şi uneori chiar emanaţii radioactive; şi suportând un birou care s-a umplut tot mai mult cu tabele periodice, spectroscoape, cristale atârnate în soluţii suprasaturate, bobine, baterii, chimicale şi minerale. Această carte ar fi încă o excavaţie de două milioane de cuvinte dacă n-ar fi fost forţa ei de distilare.

Sheryl Carter a lucrat şi ea cu mine şi mi-a făcut accesibile minunile Internetului (sunt un analfabet în materie de computer şi scriu totul fie cu stiloul, fie la o maşină veche de scris), găsindu-mi cărţi, articole, instrumente ştiinţifice şi jucării de tot felul, de care nu aş fi putut niciodată să fac rost eu însumi.

În 1993, am scris un eseu-recenzie în *New York Review of Books* cu privire la cartea lui David Knight despre Humphry Davy, care mi-a reaprins pasiunea de mult adormită pentru chimie. Îi sunt recunoscător lui Bob Silvers pentru a mă fi încurajat să fac asta.

Articolul meu „Lumina orbitoare“, unul din primele fragmente din această carte, care a apărut în *The New Yorker*, a fost splendid redactat (şi intitulat) de către redactorul meu de acolo, John Bennet; şi Dan Frank, de la Knopf, a avut un rol crucial în a îndrepta cartea spre forma ei actuală.

La puţin timp după ce am început această carte, am avut marea plăcere de a-mi cunoaşte unul dintre eroii din copilărie, pe Glenn Seaborg, iar ulterior am cunoscut chimişti din întreaga lume şi am corespondat cu ei. Aceşti chimişti, prea mulţi pentru a-i numi aici, au fost uluitor de ospitalieri cu un străin, un fost băieţel amator de chimie, şi mi-au arătat minuni pe care nici cele mai îndrăzneţe cărţi de science-fiction din copilăria mea nu le-ar fi conceput, ca atunci când „am văzut“ cu adevărat atomi (prin vârful de tungsten al unui microscop de forţă atomică); mi-au îngăduit, de asemenea, dorinţa nostalgică de a vedea din nou, printre altele, albastrul intens al sodiului dizolvat în amoniac lichid; şi magneţi minusculi care levitează deasupra unor supraconductori răciţi în azot lichid, acea plutire magică, sfidând gravitaţia, la care visasem în copilărie.

Însă, mai presus de toate, Roald Hoffmann a fost cel care mi-a oferit îndemnuri şi un sprijin infinit şi care m-a ajutat mai mult ca oricine să văd miracolul chimiei actuale – astfel că lui Roald îi dedic această carte.

Coliţă foto

Bunicii mei, Marcus şi Chaya Landau, în 1902, cu cei treisprezece copii, în grădina casei lor din Highbury New Park. În picioare: Mick, Violet, Isaac, Abe, Dora, Sydney, Annie. Aşezaţi: Dave, Elsie (mama mea), Len, bunica şi bunicul, Birdie. În faţă: Joe şi Doogie.

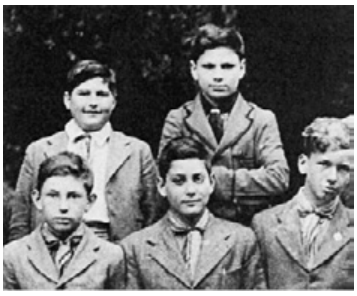
În braţele mamei la sfârşitul lui 1933, cu Marcus, David, tata şi Michael.

La vârsta de trei ani, înainte de război.

Împreună în ultima noastră plimbare cu barca înainte de război, în august 1939, lângă Bournemouth: David, tata, Michael, mama, eu şi Marcus.

O scurtă vizită acasă de la Braefield în iarna lui 1940: tata, eu, mama, Michael şi David (Marcus, fiul cel mai mare, era deja plecat la facultate).

Fotografia mea de bar mitzvah, în faţa casei, 1946.



Împreună cu ceilalţi pui de lup, la The Hall, 1943.

Unchiul Dave (stânga) şi unchiul Abe, la sfârşitul anilor 1940.

Mătuşa Birdie

Mătuşa Len la Delamere, după război.